

BUENOS AIRES
Mayo de 1906 | INGENIERIA - ARQUITECTURA | AÑO XII° — N° 226

AÑO XII° DE LA "REVISTA TÉCNICA"







La «REVISTA TÉCNICA» en la Exposición de San Luis (EE.UU.)

HIDRÁULICA

CANALES DE ACCESO AL PUERTO DE BUENOS AIRES

y

RÍOS PARANÁ Y URUGUAY

Conferencia MERCAU y HUERGO



El día 5 de Mayo último dió el ingeniero Agustin Mercau una conferencia en la Sociedad Científica Argentina, sobre los canales de acceso al Puerto de Buenos Aires y á los Ríos Paraná y Uruguay, ante un público numeroso, compuesto de profesionales en su mayoría, y con la presencia del ministro de obras públicas, señor Tedín, que al aceptar la invitación especial que se le hiciera en esa ocasión, inició una práctica verdaderamente plausible puesto que ella importa romper con la rutina establecida de resolver los más difíciles problemas atinentes á nuestras obras públicas nacionales con solo los informes de los técnicos oficiales.

El ingeniero Mercau, que ha actuado en las comisiones de estudios del Río de La Plata durante algunos años, ha tenido ocasión de formarse una idea cabal respecto del gran Estuario, habiendo demostrado, en conferencias anteriores y en artículos publicados en esta revista, sus preocupaciones por contribuir á solucionar el difícil problema de establecer una ruta segura, definitiva y conveniente del punto de vista de los intereses argentinos, que permita el fácil acceso á los Ríos Paraná y Uruguay de los buques de gran tonelaje que surcan el Océano.

A nuestro juico, sus indicaciones deben merecer una especial atención por parte de los poderes públicos, á los que corresponde hacer verificar los datos y observaciones que han servido al ingeniero Mercau para llegar á conclusiones tan radicales como las que lo han conducido á proponer el nuevo canal directo al Paraná de las Palmas, puesto que de su conferencia surge bastante clara la conveniencia que habría en aprovechar la favorables condiciones del Estuario, abriendo un canal occidental que presenta, sobre el canal lateral, la gran ventaja de dar acceso al Río Uruguay, punto que consideramos esencial en un parangon entre ambas trazas.

No siendo nuestro propósito analizar hoy la conferencia del señor Mercau, nos concretamos á emitir esta opinión relativa al canal de Buenos Aires al Paraná, reservándonos hacerlo ámpliamente en otra ocasión, pues está más dentro de lo regular el que principiemos por dar siquiera una síntesis de lo que manifestó el conferenciante.

* * *

El ingeniero Mercau principió refiriéndose á las actuales condiciones de navegabilidad del Río de La Plata Superior, manifestando que dejaba para después el estudio de otras secciones del mismo, particularmente de la barra de Punta de Indio.

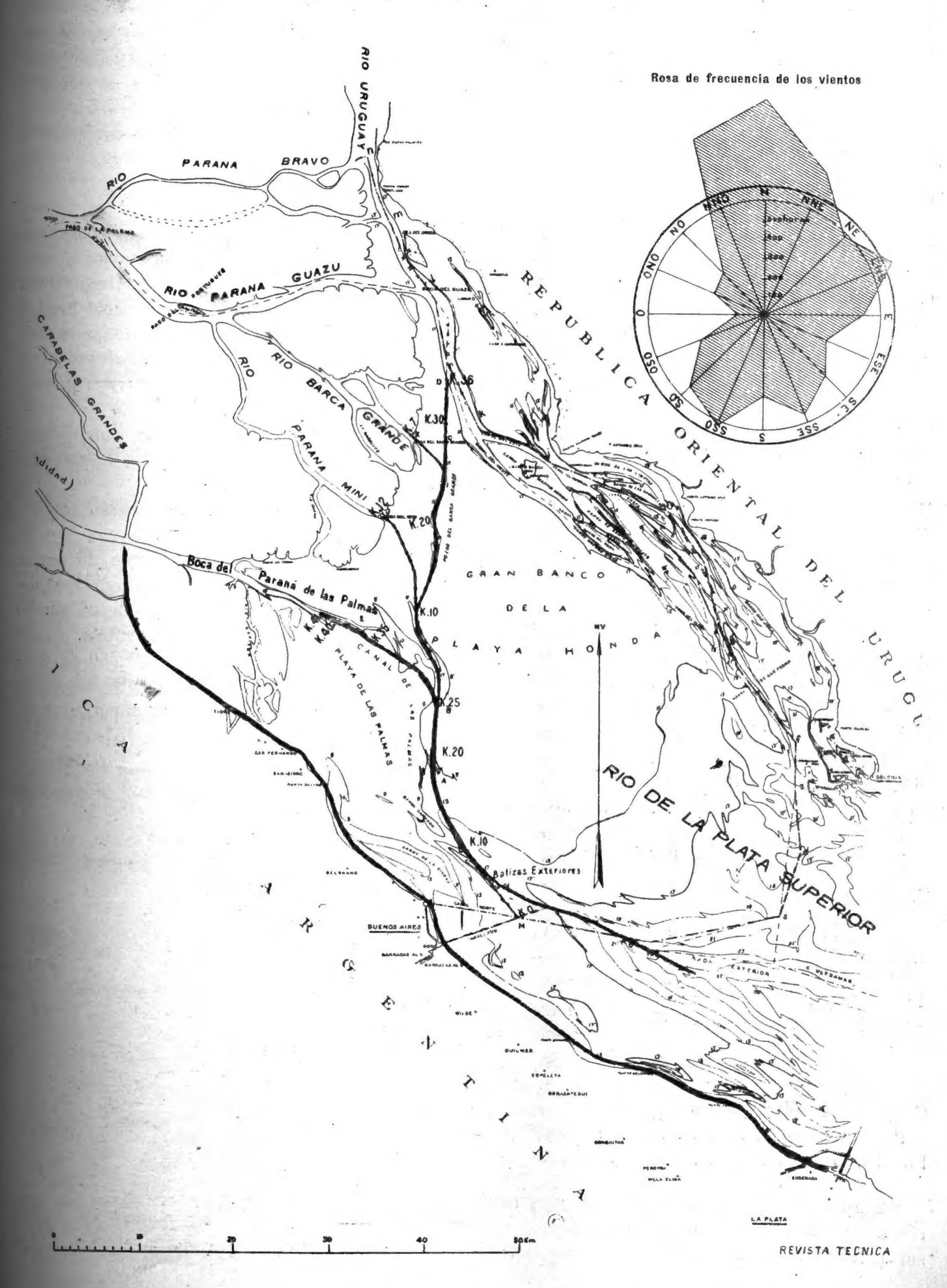
Dijo luego que para el Rio de la Plata Superior, se habían propuesto tres soluciones tendientes á mejorar sus condiciones de navegabilidad:

1ª Corrección y profundización de la ruta actual, por Martín García;
2ª Proyecto de canal lateral por la costa, (Proyecto del P. E.);
3ª Canal por el thalweg argentino y Pozos del Barca Grande (Proyecto expuesto por el conferenciante, por primera vez, en la «Revista Técnica», Nros 132-134-135)

Manifestó que la primera solución, considerada hasta hace poco, como la más conveniente y á cuya realización se habían dirigido los esfuerzos del Gobierno Nacional, casi exclusivamente, no era conveniente de ninguna manera para los bien entendidos intereses argentinos; recordó las numerosas objeciones que podía hacersele y que han sido antes expuestas por él en la «Revista Técnica» y en una primer Conferencia dada en la Sociedad Científica, en 1901.

Que, según la segunda, ó sea, el proyecto elevado el año ppdo. al H. Congreso por el P. E., se trataba de construir un canal desde La Plata al Paraná de Las Palmas, dividido en dos secciones: la 1ª, de La Plata á Buenos Aires, y la 2ª de Buenos Aires al Paraná de Las Palmas, excavadas ambas á 26 piés bajo el cero del Riachuelo; aquella de 40 m. de ancho en la solera y la última de 35 metros.

Que la longitud total de estos canales era mayor de 100 kms. y su costo, según el Mensage del P. E., comprendiendo el ensanche del Puerto de la Capital, *oscilaría*, entre 40 y 45



Proyecto de un canal navegable por el lado Argentino del Rio de la Plata Superior

millones de pesos oro, pero que, en realidad, sería mucho mayor á su juicio.

Hizo en seguida una breve exposición de su proyecto, haciendo notar, de paso, los fundamentos en que se basa, las condiciones de su trazado, y su favorable orientación con respecto á la corriente del río y á las mareas, lo que reduciría á un mínimo su conservación, citando en apoyo casos de profundización natural en el Río de La Plata, en canales que reunen esas condiciones y, como más notable, el de los canales de acceso al Puerto, en los cuales, según se desprendía del cuadro gráfico que presentaba, el relleno por kilometro y año en la parte del canal Norte que está casi atravezada á la corriente del río, es de cerca de 200.000 m³, y en la parte mejor orientada, de solo 50.000 m³ por año.

Pasó luego á establecer la comparación entre el proyecto del P. E. y el suyo, supuestos ambos excavados hasta la profundidad de 26 piés.

De la comparación del *costo de ejecución*, dedujo el conferenciante las cifras siguientes:

Iª SECCIÓN (La Plata-Bs. Aires)

Proyecto del P. Ejecutivo (canal lateral)	34.800.000 $ oro
» Mercau, con acceso al puerto de Bs. Aires por el canal Sud (profundizado también á 26 piés y defendido en casi toda su longitud) . .	3.157.000 »

IIª SECCIÓN

Proyecto del P. Ejecutivo (canal lateral)	21.600.000 »
» Mercau (comprendiendo el acceso al Uruguay, que en el proyecto del P. E. no se prevée)	6.253.000 »

RESUMEN

Costo total del proyecto del P. Ejecutivo	56.400.000 »
Id. id. id. Mercau	9.410.000 »

Comparando después los gastos por interés del capital y por conservación, dijo que los servicios anuales serían:

Proyecto del P. Ejecutivo	3.120.000 $ oro
» Mercau	1.130.000 »

Cantidades á que llegaba, admitiendo el mismo tipo de interés (5 %) para los dos proyectos, y suponiendo que los gastos de conservación para el del P. E. fuesen de 300.000 $ oro al año para 100 km. de canal, y para el proyecto que proponía, un relleno igual al relleno medio de los canales de acceso al Puerto de Buenos Aires.

Hizo después la comparación entre las longitudes de los canales, tanto con respecto al acceso al Paraná de las Palmas como al Uruguay, de la cual resulta más conveniente el proyecto Mercau como puede apreciarse por la simple inspección del plano, el que pone bien de relieve la superioridad del canal propuesto por él sobre la del canal lateral tratándose del acceso al Río Uruguay.

Pasó, por fin, á establecer la comparación entre el tiempo que emplearía un buque para recorrer ambos canales.

En el proyecto del P. E. el *ancho máximo* es de 40 m. y en el proyecto Mercau el *ancho mínimo* es de 100 m., es decir, por lo menos 2,5 veces mayor; esto, aparte de que este último sería excavado en el lecho de un amplio río, importa, dijo, una enorme ventaja.

En un canal estrecho la velocidad de marcha de un barco sufre una considerable reducción, no solo por la débil relación entre la sección transversal del canal y la de la cuaderna máxima del barco, sino también por las sujeciones de todo orden á que está obligado. Esto

RÍO DE LA PLATA

Perfil geológico medio de los canales proyectados.

hace que, en la práctica, esa velocidad sea solo una fracción pequeña de la velocidad que la embarcación tendría en pleno río y en un amplio canal. Supuso que un barco, al navegar por el canal proyectado por el P. E., lo hiciera con la máxima velocidad media de 10 km. por hora, con la que se requeriría 12 horas para el recorrido si se agregan 2 por cruces é interrupciones. Este tiempo es mayor que el que se emplea por la ruta actual por Martin García y *doble* del que requeriría la navegación por el canal proyectado por el conferenciante.

Tal es, en síntesis, lo esencial de la conferencia del ingeniero Mercau, la que ha venido á plantear en nuevos términos la fórmula de la solución del trascendental problema del acceso al Puerto de Buenos Aires y á los Ríos Paraná y Uruguay.

* * *

Terminada la conferencia del ingeniero Mercau, el ingeniero Huergo dió su autorizado parecer sobre la misma, é hizo una crítica detenida del proyecto Offermann, tocando, de paso, y con exuberancia de datos, otros puntos relacionados con la compleja cuestión del Puerto de Buenos Aires.

Habiendo conseguido el trabajo del señor Huergo, lo publicamos, íntegro, á continuación:

SEÑOR MINISTRO:

SEÑOR PRESIDENTE:

SEÑORES:

Por la invitación de costumbre, y la visita de mi amigo el señor Ingeniero Mercau, recien supe antenoche del momento y objeto de esta conferencia.

Como he actuado en esta cuestión durante 40 años y tengo responsabilidad personal en el éxito de los trabajos del puerto de la Capital desde 30 años, tócame, como argentino, como ingeniero y como responsable en su éxito final, el deber ineludible de estudiarla y concurrir, siempre que pueda, á su ilustración.

El breve plazo de 48 horas y el limitado conocimiento de los puntos que debia analizar el Sr. Mercau en su conferencia, no me permiten abarcar todo el asunto en sus detalles. He preparado mis apuntes, que voy á leer, y he tomado nota ahora de algunos puntos de la conferencia sobre los cuales intercalaré mis apreciaciones previendo, naturalmente, que pasaré por alto más de uno de gran interés.

Las obras del puerto empezaron en Noviembre de 1876, con arreglo á un proyecto confeccionado por mí, y bajo mi dirección técnica, con el auxilio, para la excavación de un canal de acceso (el del Sud.), de una sola draga: la Riachuelo.

En Marzo de 1878 ya empezaron á entrar al puerto, por el canal del Sud, buques de ultramar.

En 1880, el puerto fué habilitado oficialmente para el tráfico de ultramar, se decidió la compra de un tren de dragado, y la prolongación del canal á la agua honda de 21 pies.

Dada por resuelta la secular cuestión de la posibilidad de la construcción de un puerto para la Capital, el Gobierno me ordenó, en 1881, la confección de un proyecto de puerto definitivo, el que fué presentado en Abril de 1882.

El proyecto consistía en la prolongación del canal de acceso (del Sud) á la agua honda, en ancho espacio de terreno para ferrocarriles y una série de díques paralelos entre si, cuyo número podia extenderse indefinidamente hácia el Norte.

En el mismo año de 1881, se abrió una campaña contra este proyecto, al que se le hicieron dos objeciones con pretendido carácter fundamental. — El canal no iba en *linea recta á la agua honda*, — entraba á la canal exterior, ó á travez del rio, casi paralelo á la costa, con una curva de identificación de las dos alineaciones; se rellenaba enormemente por estar atravezado á las corrientes.

Se formuló un nuevo proyecto que debía unir dos alineaciones, casi paralelas, sin curva alguna; se declaró por el P. E., en el Congreso Nacional, que el canal del Sud sería una hipoteca permamente, mientras no se construyera el nuevo proyecto con el canal N° 2 proyectado, el canal del Norte, que no iba á tener relleno alguno.

El grémio de ingenieros estudió el asunto, protestó contra la introducción del canal del Norte, que imposibilitaba la prevista extensión futura del puerto; que aumentaba á mas del doble los gastos de conservación del acceso por agua; que no permitia el acceso de los ferrocarriles á los muelles por tierra.

El proyecto se aprobó, sin embargo, con la

opinión decisiva á favor de la introducción del canal del Norte de los eminentes ingenieros contratados por el concesionario. La construcción de los dos canales, se dijo, — «importa abrir de par en par las dos hojas de esta gran puerta de la República por donde recibimos las naves de todas las naciones».

El puerto se hizo, con el canal del Norte arrancando en *curva* desde el puerto mismo, y resultó con todos y cada uno de los fatales inconvenientes que se habian demostrado hasta la evidencia: el costo de conservación de los canales de acceso aumentó enormemente; una gran parte de los muelles no pudo utilizarse; por falta de buen acceso á los ferrocarriles, los vagones permanecieron inmovilizados por meses, (hasta tal punto que el secretario del Directorio del Ferrocarril del Sud en Londres, señor Allan, ha hecho un viaje á Europa, y á su vuelta ha encontrado en el puerto, que no habían salido aun, vagones que habia dejado en él á su salida) (*) y, por fin en pocos años se hizo indispensablemente urgente el ensanche de las obras. Y aqui vino otra consecuencia de los procedimientos seguidos para la aprobación de aquel proyecto.

El Departamento de Ingenieros de la Nación habia sido primeramente desautorizado, luego desquiciado y finalmente suprimido, el gremio entero de ingenieros estaba deprimido, llevaban la palabra los neófitos, consagrados por sí mismos, los encargados de tocar la campana, para que oficiara un pontífice. Se han pasado varios años, no se ha atinado con el medio de realizar el ensanche de un modo satisfactorio.

Las condiciones del puerto han perjudicado á la producción y al consumo en toda la extensión de la República, demorando por meses la carga, descarga y trasbordo de ambas, y aun no solamente reteniendo en él el tren rodante de los ferrocarriles sinó demorando la descarga de nuevo tren rodante.

El progreso del pais no se debe al puerto. El pais ha desarrollado su producción y sus industrias, y el puerto no ha satisfecho sus necesidades. Otro tanto se debe decir del puerto del Rosario, donde se ha estorbado el sistema natural y económico, aunque primitivo, de cargar desde las altas barrancas, por gravitación, aún antes de sustituirlo por el mas oneroso de levantar la carga con gruas, para depositarla en la bodega de los buques.

(*) Conversación con el que habla, en viaje, en el «Nile», en 1904.

Las dificultades de acceso, tanto por agua como por tierra, se originaron con la introducción del canal del Norte en las obras del puerto de Buenos Aires, las que habian sido demostradas en la discusión y confirmadas en la declaración unánime de los que en ella intervinieron, firmada y publicada expontáneamente por numerosos ingenieros nacionales y extrangeros, en Marzo de 1886.

El canal del Norte fué condenado aqui hace 20 años en la discusión. En Inglaterra fué condenado por el representante de los ingenieros que lo propusieron, — *de cuya competencia el Gobierno habia tenido los mas altos testimonios* salvando su responsabilidad, demostrando que habia sido una imposición del Gobierno Argentino; y agravando la declaración ante el Instituto de Ingenieros Civiles de Londres con la manifestación de que los ingenieros (ellos) habian declarado en 1885 "que hacer dos canales de aguas profundas sería tirar el dinero por la ventana": *that to make two deep water channels would be throwing money away.*

En Buenos Aires, uno de los grandes sostenedores de sus ventajas lo ha repudiado así:

Después de haberse gastado en su construcción y conservación al rededor de 8 millones de pesos oro, ese gran promotor de esa obra, con el prestigio y autoridad que le habría dado *ese éxito*, resucitó la idea de 1823, propuesta mas tarde por otros, lanzando como idea propia la construcción de un *tercer canal de acceso* al puerto de Bnenos Aires; la del canal lateral desde La Plata á Buenos Aires.

Antes de mi viaje á los Estados Unidos, en 1904, — emprendido con el único objeto de promover la discusión de los dos canales de acceso al puerto de Buenos Aires, ante el Congreso de Ingenieros que se celebró en San Luis, en el que se clasificaron humorísticamente por el eminente ingeniero señor Luis M. Haupt como los dos agujeros que abrió el simplon en una sola puerta, uno grande para el paso de la gata madre y otro chico para el paso de los gatitos, en vez de uno solo para todos, — había llegado á mi conocimiento que el Gobierno hacia estudiar el canal lateral de la Plata á Buenos Aires, por empleados de la Dirección de Obras Hidráulicas que trabajaban de noche

y hasta los dias de fiesta y bajo juramento de guardar el más absoluto secreto.

A mi vuelta, sin que yo pidiera lo que no sabia que existía, se me proporcionó una Memoria de un proyecto de ampliación de puerto basado en un canal de acceso desde La Plata á Buenos Aires, preparado por el ingeniero Sr. C. Offermann, el que, como Apéndice, contiene una nota referente al envio « de un documento por el cual se ordena á las autoridades dependientes del Ministerio (de Obras Públicas) y se pide á todos aquellos que no lo sean y á los particulares presten á Vd. (al Sr. Offermann) la cooperación necesaria para el estudio del canal que está encargado de practicar ».

No solamente tengo el deber de concurrir siempre que sea posible al debate de las cuestiones de navegación en el Rio de La Plata, sino que en el caso presente tengo que manifestar una opinión, intergiversable, respecto al proyecto que acabo de mencionar.

La Memoria del Sr. Offermann está presidida de una nómina de *« autoridades y personas, las cuales ó cuyas oficinas han favorecido por medio de planos, datos, etc. los estudios del canal de Buenos Aires á La Plata »*, entre los cuales se me hace figurar.

El señor Offermann se habrá impuesto de lo que he publicado respecto á la navegación del Rio de La Plata y de los puertos de Buenos Aires y de La Plata; pero creo que en ellos, en vez de haber favorecido esos estudios, he dejado, por el contrario, sobrantes elementos de juicio para condenarlos.

El proyecto del señor Ingeniero Offermann, cuya traza presento á los señores socios, es para un canal de 50 kilometros de longitud, cortado en su mayor parte en la playa del rio de La Plata, en cuyas aguas se interna, en alguna extensión, hasta la profundidad de 4 metros bajo cero.

La extensa Memoria, fuera de la cópia de estadísticas, cuadros de dimensiones de buques y de canales, contiene lo poco sustancial de que en seguida me ocuparé, un cuadro de las dimensiones de 12 canales marítimos construidos, en construcción y en proyecto y cierta insistencia comparativa de secciones é importancia de tráfico de los canales de Suez, de Kiel (ó Emperador Guillermo) y de Königsberg. Voy á complementar lo referente á estos canales con breves datos que creo hacen á la cuestión.

Canal de Suez:

Este canal tiene una longitud de 162 kilometros, de los cuales 50 á travez de los lagos Timseh y Amargos y contiene *14 curvas*.

Después de todos los cálculos basados en la experiencia de los trabajos realizados, el canal debía inaugurarse con 22 metros de ancho en la solera y 8 metros de profundidad de agua, el 17 de Noviembre de 1869; aquellos fallaron, sin embargo, y se inauguró con solo una profundidad utilizable de 5 metros.

El ingeniero M. Rumau, inspector general de puentes y calzadas, informó, en Enero de 1870, á la dirección de los *Annales des Ponts et Chaussées*, entre otras cosas lo siguiente:

« La inauguración del canal ha dado lugar al pasaje de unos 60 buques de todo tamaño, de los cuales uno pasaba de 100 metros de eslora. Bajo la influencia de la velocidad se desarrolla en el canal una ola considerable cuya acción prolongada tiene que *ser funesta á la conservación de los taludes del canal*.»

Así, desde el primer día de librado al servicio público, empezaron los gastos de defensa de los taludes, y del dragado.

El costo primitivo de las obras fué de 427 millones de francos; hoy pasan de 620 millones. El costo de explotación y conservacion suben anualmente al rededor de 40 millones de francos.

Canal de Kiel, del Mar del Norte al Báltico:

Este canal tiene una longitud de 99 kilometros, de los cuales 35 en curva.

El canal se inauguró en el año de 1896.

Para evitar los grandes desprendimientos de los terrenos laterales durante la construcción, se hicieron pozos profundos en ellos, los que se rellenaron de arena para que actuaran como muros de retención.

El movimiento de tierra, estimado en 63 millones 370 mil metros cúbicos en el proyecto, subió en la ejecución á 83.000.000.

Los taludes tuvieron que defenderse con revestimientos.

La amplitud de la marea en el Elba, cerca de Brunsbüttel, es de 2,70 metros, y en el puerto de Kiel se presentan á veces alturas del nivel del mar inesperadas, causando, ambas, corrientes fuertes dentro del canal que hicieron imprescindible la construcción de esclusas en ambos extremos del mismo.

Los Anales de Trabajos Públicos de Bélgica, año 1905, tomo 2º, página 1043, contienen lo siguiente:

« Resulta del informe que acaba de aparecer, y que se extiende hasta el 31 de Marzo de 1904, de la administración del canal Kaiser Wilhelm, *que la conservación del revestimiento de las riberas* de esta vía marítima dá lugar á trabajos de refacción y gastos de entretenimiento que son cada día mayores». (Informe de la Administración del canal Kaiser Wilhelm).

Canal de Königsberg:

Los grandes buques llegaban por el Báltico al puerto de Pillau que puede considerarse el antepuerto del de Königsberg.

Los buques menores pasaban directamente á Königsberg por el golfo, ó, mas bien, laguna de Frisches Haff; el resto de la mercaderia se trasbordaba á lanchas para hacer el mismo trayecto, ó al ferrocarril Pillau-Königsberg por un trazado de mucha mayor longitud.

Königsberg es una ciudad y puerto de importancia, desde tiempos remotos.

De 1613 á 1616, la Municipalidad abrió el canal del Gilge, poniendo al puerto en comunicación con el rio Memel y la frontera de Rusia; construyó mas tarde varios canales de navegación interna, y cuando vinieron los ferrocarriles se concentraron en él las líneas:

Königsberg	Eydtkuhnen	(interna)
»	Filsit	»
»	Guldenboden	»
»	Proskin	»
»	Krauz	»
»	Pillau	(antepuerto)

A fines del siglo pasado el tráfico del puerto de Königsberg, aumentaba tan considerablemente como los puertos, tambien internos, de Bremen y Hamburgo; pero, siendo el trayecto por agua de deficiente profundidad y peligroso, disminuia, mientras el más caro, por ferrocarril, aumentaba. De 1880 á 1893 aumentó y se distribuyó en esta proporción:

Año	Tráfico total	Via fluvial	Ferrocarril
1880	788.166 T	264.765 T=33,6 %	523.401 T =66,4 %
1893	1161.800 »	248.750 »=21,3 »	913.350 » =78,7 »

El gobierno alemán resolvió mejorar la navegación para el acceso á buques de mayor calado evitando, en lo posible, el trasbordo, tanto á embarcaciones menores como al ferrocarril de Pillau.

¿Cual era el trazado conveniente para ese canal? No había discusión posible sobre su mejor ubicación. El plano que pongo á la vista y las condiciones de profundidad en el centro, playa estendida en las riberas y máxima fluctuación del nivel del agua en el Frisches Haff la hacian evidente.

El fondo del Haff es de arena fina movediza sembrado de bloques de piedra. En los meses de invierno la superficie del lago se hiela; el hielo se rompe luego en trozos cargados de arena y piedra que empujados por los vientos borran los canales y también depositan en ellos las grandes piedras que hacian peligrosa la navegación. Había pués que defender el canal de la acción de los hielos.

Un canal por el centro del Frisches Haff, protegido por obras laterales, tenía que ser de gran costo, y en la profundidad central de más de 4 metros ellas serían atacadas violentamente por ambos lados por las masas de hielo flotantes, á veces cargadas de grandes piedras.

Era evidente que á lo largo de la costa norte del Haff, el canal era más corto, quedaba defendido naturalmente por el lado de tierra y, por el lado del agua, á causa de la poquísima profundidad de la playa, las grandes masas flotantes de hielo del invierno no podían llegar hasta las obras de defensa.

El canal se hizo lógicamente á lo largo de la orilla norte del Frisches Haff.

La obra consiste en un canal de 6,50 metros de profundidad, 30 metros de ancho en la solera y 28 kilómetros de longitud, defendido interiormente por plantaciones y obra de madera rellena de piedra y, por fuera, de terraplen cubierto por plantaciones. El canal debía inaugurarse en 1900, y su presupuesto ascendia á 15.500.000 francos.

***

Veamos ahora, someramente, la importancia de los canales á que acabo de referirme:

El canal de Suez comunica dos Océanos y acorta la distancia entre los puertos de Europa y los de Asia, Oceania, etc., de 10.000 y más kilómetros.

El beneficio que presta á la navegación es muy grande, y así se ha podido cobrar á los buques que lo transitan:

Por cada tonelada neta de registro...	hasta 1875 — 16.00 frs.	
	» 1880 — 12.00 »	
	» 1885 — 11.00 »	
	» 1890 — 10.00 »	
	» 1895 — 9.50 »	
	» 1900 — 9.00 »	
	» 1904 — 8.50 »	
id id pasagero á bordo...	10 francos.	

En 1904, el número de buques ha sido de 4.237 con un tonelage medio de 3.165 toneladas.

Cada buque pagó, en término medio, un derecho de pasaje de 26.902 francos ó sean $ 5380 oro.

En 1905, las entradas brutas pasaron de 120 millones de francos, de los cuales 42 millones fueron empleados en gastos de explotación y conservación.

*

El canal del *Emperador Guillermo* (ó de Kiel) acorta la distancia entre el mar del Norte y el Báltico, según el punto de arranque, solo de 300 á 400 kilómetros.

La tarifa que se estableció al principio fué de 0,95 francos por tonelada neta de registro, la que más tarde, para atraer mayor tráfico, se redujo así:

Para buques hasta	400 ton.		0,75 fr. × t.	
« » »	600	» aumento de	0,50 »	»
» » »	800	» »	» 0,37 »	»
» » de más de	800	» »	» 0,20 »	»

Los gastos de explotación y conservación exceden á las entradas. Las diferencias en pérdida han sido en

Año	Márcos	Año	Márcos
1897	1.057.937	1900	317.770
1898	978.265	1901	315.087
1899	432.000	1902	301.721

El número de buques, el total de toneladas de su tráfico y el término medio del tonelage de aquellos, ha sido, en 1905:

Número	Tonelage total	Tonelage medio
32.623	5.270.477	162

El Señor Lowe, Presidente del Consejo de Administración del Canal de Kiel presentó, en el Congreso de Navegación de 1902, una Memoria sobre las obras, su costo, gasto de explotación, de conservación, etc, dedicando un capítulo con el título: « *Le canal n'est pas une entreprise calculée pour rapporter des bénéfices* ».

*

El canal de Königsberg fué inaugurado en 1902, y como ya existía un tráfico considerable en 1893, que iba en aumento, en 1904 entraron por él 2047 vapores con 1.691.648 toneladas de registro.

No he encontrado datos para comparar las tarifas con otros canales, con las que se pagaban en la navegación natural, ni con el ferrocarril en competencia.

Las ventajas del canal sobre la navegación natural, las indica así, en 1902, el diario Zeitshrift fur Binnenshiffart: « La ventaja principal del nuevo canal es la de que puede más facilmente conservarse libre de los hielos, que en la antigua ruta conocida con el nombre de Königsberg Rinne ».

*

Resulta de lo expuesto respecto á estos tres canales: Que dos de ellos son á nivel por nó existir marea apreciable, y el tercero, *el de Kiel, con esclusas en los extremos á causa de la existencia de mareas de 2,70 metros en el Elba* y subida accidental del mar por los vientos, etc., del lado de Kiel; que los taludes deben ser revestidos y causan grandes gastos para su conservación; que los gastos de explotación son siempre muy crecidos; que los buques pagan un derecho de pasaje con relación al beneficio que reciben, comparado con el ahorro y la seguridad de la navegación por las vías naturales, de manera que el buque que paga, por el pasage en el canal de Suez, un derecho de $ 5.380 oro, pagaría solamente $ 170 en el canal del Emperador Guillermo, y pagaría, según tarifa propuesta, $ 3.165 oro en el canal de Panamá.

* * *

Entro ahora á analizar los hechos más importantes, y con la brevedad posible, de la Memoria sobre el canal lateral desde La Plata á Buenos Aires.

La Memoria compara los perfiles primitivos de los canales de Suez, de Kiel y el propuesto para Buenos Aires, y luego los proyectos de ensanche en el canal de Suez (hoy puede decirse ejecutado) y en el de La Plata á Buenos Aires, deduciendo en ambos casos una

mayor sección, favorable, por consiguiente, para el de Buenos Aires, cuya mayor sección se obtiene especialmente haciendo los taludes de menor pendiente.

El autor de la Memoria se olvida que la sección debería compararse con la de canales en el Rio de La Plata, en cuyo caso la de éstos es incomparablemente mayor, extendiéndose por muchos kilómetros en la parte superior.

El autor de la Memoria se olvida que el ensanche del canal de Suez no se ha hecho por gusto sino por necesidad; que la falta de ensanche en el canal de Kiel, para buques en término medio de 162 toneladas, es *funesta* para la conservación de los taludes "cuyos gastos de entretenimiento son cada dia mayores".

Con la experiencia de medio siglo adquirida en éstos, como en otros canales, se proyecta, para el servicio de los grandes buques actuales, el canal de La Plata á Buenos Aires con 25 piés de profundidad al cero de la escala del Riachuelo, con taludes extendidos y para la navegación de buques de 26 piés (veinte y seis) de calado, y se proyecta sin esclusas en los extremos y sin defensa de los taludes.

La diferencia de nivel de las aguas del Rio de La Plata es ordinariamente de 1.50 á 2.00 metros, pero varía entre límites extremos de más de 6.00 metros (seis metros).

En la Memoria que presenté al Congreso Científico Latino Americano que tuvo lugar en ésta ciudad en el año de 1898, dije, en la página 123:

« Es sabido que los grandes temporales y lluvias ocurren con vientos del S. E. los que levantan al mismo tiempo la superficie de las aguas, produciendo altas mareas extraordinarias de 10, 12 y 13 piés sobre el nivel de aguas bajas y que, por regla general, terminan con un viento de tierra, ó pampero, que despeja el cielo y echa las aguas del Río de La Plata hácia la costa uruguaya, produciendo *casi repentinamente,* una gran bajante de 3, 4 y 6 piés debajo del nivel ordinario de aguas bajas (*). Entre el nivel de la creciente y el de la bajante, resulta una diferencia de 15 ó más piés ingleses y las aguas de lluvia *corren furiosamente* en las grandes avenidas así producidas, causando los destrozos de la de 18 de Septiembre de 1816 (Anexo A. pág. 16), los de 1839, de 1855, 1884 (Anexos L.L.) y otras.

(*) Se han observado hasta de más de 8 piés.

« Esta no es una novedad para cualquiera que haya estudiado, aunque ligeramente, el Río de La Plata ».

« El mayor Alejandro Gillespie, en sus apuntes y observaciones sobre las invasiones inglesas (1806-1807) de las que formó parte (Revista Nacional, tomo III pág. 89) la describe en un solo renglón ».

« *Cuando llueve, la playa se seca de repente hasta gran distancia* ».

Esto en cuanto á sí, en las condiciones del Río de La Plata, un canal de 50 kilómetros de longitud, debe hacerse á nivel como los de Suez y Königsberg ó presenta una de las raras oportunidades de emplear exclusas en sus extremos, como en el caso del canal del Emperador Guillermo.

En cuanto á la naturaleza del terreno: El canal está trazado en un terreno que consiste, casi en toda su extensión, de una pequeña capa de arena, debajo de la cual existe una capa de limo ó barro fluido, de pocos ó muchos metros de espesor, que descansa sobre un manto de tosca (gran parte entre Buenos Aires y Quilmes) ó sobre arena ó barro. En mi Memoria antes citada, dije, en la pág. 147:

« Los terrenos lindando con el Riachuelo (lo mismo que con el Rio de la Plata) consisten en una pequeña capa de arena, debajo de la cual se encuentra una capa de limo ó lama que en la parte inferior del río descansa sobre la tosca y en su parte superior (*) es de un espesor enorme; y que un peso regular puesto en la superficie la *hunde* hasta una corta distancia y levanta la de más allá.

« Por otra parte, en las grandes bajantes aumenta el peso de los terraplenes en proporción de la columna de agua que se quita del frente, á lo que se agrega el inconveniente más importante de lo que los franceses llaman *efectos de la souille.*

« Guillemain dice, en el tomo 1°, pág. 124:

« Cuando el reflujo, los buques amarrados á los muelles no tienen profundidad de agua para su calado, descansan sobre el lecho, *en el que forman una depresión ó especie de cama (berceau), precisamente de su forma, que se llama souille.* Así sostenidas por éstas camas que los presiona como el agua, esperan la vuelta de la marea que los levanta cuando ha adquirido una altura suficiente.

(*) En la extensión de algunos kilómetros.

«En éste momento el equilibrio que se había establecido en el talud limoso bajo el peso adicional del buque se rompe *bruscamente*, la *souille* queda vacía y al *llenarse ejerce una succión* (fait un appel) *bastante enérgico en todo el terreno que lo rodea.* Es otra causa más en el movimiento de los taludes, y una razón más para que las disposiciones *adoptadas permitan que éste movimiento se produzca*».

Los muelles del Riachuelo han resistido el peso de los terraplenes, los efectos de la *souille*, el de la excavación, por las dragas, á más de 21 piés en el mismo pié de los pilotes y aún al peso de los buques en bajante, *amarrados á los pilotes y á los fiadores de los muelles*; pero en algunos puntos han cedido al *exceso de ignorancia de hacerlos servir de depósito de arena y piedra hasta de cinco metros de altura; de planchas y tirantes de hierro de más de metro y medio de altura.* Los muelles no están construidos en concepto á que se les cargue con un peso de 10 á 12 toneladas por metro cuadrado». Ni á que se excave el pié á más de 21 piés de profundidad; en tal caso, han debido reforzarse.

A este gravísimo orden de peligros, hay que agregar otros de importancia por el tránsito de los vapores.

En mi Memoria antes citada dije, en la página 245:

«Como decía el ingeniero Van der Sleyden, en el 5° Congreso Internacional de *navegación interior*, tenido en París en 1892:

«*Todo cambia* desde el momento que se admite la navegación á vapor en un canal. No hay taludes naturales bastante estables para que se sostengan contra la acción corrosiva de las olas y de la corriente producida por el pasage de los buques y el movimiento rotatorio de la hélice.

«Es indispensable, luego, proteger los costados con revestimientos empedrados, con filas de pilotes y palplanchas ó con otras obras».

En el mismo congreso internacional de 1892, se expresaba así en su informe:

«La degradación en las bermas es debida á los movimientos violentos é irregulares impresos al agua por las corrientes y las olas á que dá lugar el desplazamiento de los buques.

«Cuando un buque está en movimiento, él forma, en razón de la importancia relativa de su sección sumerjída, una especie de represa (barrage) y provoca, á su proa, la formación de un remanso; las aguas no tienen por donde escurrirse sino por los espacios restringidos que quedan libres debajo de la quilla y á los costados del buque, y de ésto resultan en éstas partes corrientes enérgicas dirijidas hácia los taludes. Por otra parte, la caída (*l'appel*) que se produce por la ocupación del vacío dejado por el buque detrás de si mismo, dá nacimiento á una corriente que, dirijida en sentido contrario á las precedentes, contribuye más á echarlas sobre los taludes. La agitación á que dan nacimiento éstas corrientes es todavía aumentada por las ondas producidas en cada vuelta, por las ruedas ó la hélice á vapor, que llegan á las riberas casi inmediatamente antes de haber perdido, por consiguiente, nada de su violencia.

«Cuando éstas olas llegan á una ribera en talud, ascienden la rampa hasta que han agotado la fuerza viva, la que descienden enseguida, chocando con las olas que le siguen y dando todavía origen al nacimiento de remanses. La onda formada á lo largo de las riberas por el buque en movimiento es, por otra parte, sobreelevada (*gonflée*) por su encuentro con la corriente en sentido contrario engendrada por el remanse debido á la marcha del buque. Se concibe que solamente las riberas bien defendidas pueden resistir á tales acciones destructivas.

«Pero la experiencia nos enseña que aún las riberas *bien consolidadas* están expuestas, bajo la acción incesante del agua á frecuentes averías y originan gastos elevados de conservación. Pertenece pues al hidráulico tratar de mejorar la situación ciñéndose á la causa misma de las erosiones, es decir, *esforzándose en reducir la violencia de las corrientes y de las olas.*

«Dos medios se presentan para lograr éste fin:

«1° Para debilitar la corriente: *aumentar los perfiles transversales* del canal aumentando el ancho y la profundidad.

«2° Para atenuar el choque de las olas: *establecer las riberas verticalmente ó tanto como se pueda en vez de dar una pendiente más ó menos pronunciada como se ha hecho hasta aquí*».

El Autor del proyecto del canal laleral no provee en la Memoria otro túnel que el de las cloacas de Buenos Aires mencionado especialmente bajo el título: Las cloacas y su conducción por debajo del canal.

Los arroyos que desaguan en el trayecto del canal y que en épocas de lluvia conducen un volumen mucho mayor que el de cloacas cargado de arena y barro, irán directamente al canal causando corrientes y formando bancos en su sección.

Analizaremos ligeramente las condiciones del canal.

Durante su construcción, una vez excavada la capa de arena superior en seco ó con dragas, á medida que se va cargando la lateral y formando el terraplen, en cada bajante del río ó después de mojado el terraplen, la capa de arena cede, el limo se escurre, hilos de agua corren hácia la excavación, entre la capa de arena y barro fluido, el terreno se grieta á cierta distancia y se desprende en grandes trozos que corren al menor nivel de la excavación, ó se resbala repentinamente, sin prévio aviso, ó se deprime, levantando el fondo del canal.

Esta es experiencia adquirida en la excavación del canal de San Fernando, en las obras del Riachuelo (República Argentina) en las del canal del Emperador Guillermo (Alemania) y en centenares de obras en Francia, Bélgica, Holanda, Rusia, Estados Unidos, etc.

En el canal lateral de La Plata á Buenos Aires no se ha previsto ni muros de retención ni defensa de las costados.

La urgente necesidad de la introducción de obras de ésta naturaleza se presenta, según los autores, *inopinadamente* y aquí empiezan los sinsabores para el que paga (el pueblo), no para los que reciben ó han recibido directa ó indirectamente.

Las obras propuestas son de gran costo; en agua la mayor parte, en profundidades hasta de más de 4 metros. Los terraplenes, en alguna extensión, llegan desde el lecho hasta una altura de más de 8 metros; las fundaciones consisten, en muchos puntos, de arcilla blanda ó limo.

Supongamos que las obras de excavación se terminan; el canal, con 25 pies de agua para buques á vapor de 26 pies de calado, se abre pomposamente á la navegación.

« *Todo cambia* desde el momento que se admite la navegación á vapor en el canal ».

Empezando por los hechos ordinarios: Los buques calando 26 pies encuentran la mayor parte de los días del año la marca á un pié ó menos sobre el cero del Riachuelo, al sentir poca agua ó, como se dice en la explotación de canales, *al oler la tierra*, la quilla gira y se atraviesa al canal interrumpiendo todo el tráfico. Si el buque se vara en tosca está expuesto á averias; si se vara en limo forma su lecho, se acuesta y duerme tranquilo, y cuando se despierta y quiere ponerse á flote, *la souille* llama de improviso á los terraplenes, se los echa encima al vapor y lo aprisiona, poniendolo de tranquera al paso de los otros. La navegación se imterrumpe por más ó menos días ó meses.

« La experiencia nos enseña que aún las riberas *bien consolidadas* están expuestas á *frecuentes averías* y exigen gastos elevados de conservación ». Y cuando no se ha oído hablar de esa experiencia ó se la desconoce, no se prevee la consolidación de las riberas, y se las tiene que improvisar ?.

Pero no nos entretengamos en pequeñeces de paralización del tráfico del puerto de Buenos Aires por días ó meses y de un número mayor ó menor de vapores á pique, como el vapor « Chatham » incendiado y echado á pique en el choque con el « Clan Cumming » el 5 de Septiembre de 1905, en el canal á nivel constante de Suez, que imterrumpió la navegación hasta el 8 de Octubre y fué finalmente volado y sacado á pedazos. Vamos á los casos graves que deberán ocurrir con bastante frecuencia.

He mencionado las grandes crecientes seguidas, *casi repentinamente*, de grandes bajantes, ocurridas en los años « 1816, 1839, 1855, 1884 y otras ». Son de fama la del 5 de Junio de 1805 que destruyó el muelle de piedra que se construia en el bajo de la Merced, la de 1845, la del temporal de Santa Rosa en 1860, de 1870, la mencionada por el ingeniero Revy varias que yo he presenciado en 1875, 1877, 1881 y tantas más que podrian encontrarse en diversas de publicaciones.

A veces, en los años seguidos ó con intervalo de muy pocos años, ocurren suestadas con lluvias que hacen oscilar el nivel de las aguas, en el término de pocas horas, entre 15 pies (4.50 metros) y 23 pies (7.00 metros).

Librado el canal lateral á la navegación, no podría pasar mucho tiempo sin producirse uno de éstos temporales.

Las avenidas de los arroyos tomarían á los

barcos navegando en el canal de traves, los haría gobernar mal y varar, el canal se llenaría de barcos al descenso repentino de las aguas, ellas *"correrían furiosamente"* haciendo más ingovernables á los buques, destruyendo las riberas aunque fueran bien consolidadas y arrastrandolas en masa si no lo fueran; los terraplenes, empapados por el agua de las crecientes y las lluvias y llamados poderosamente (appellés) por las *souilles*, se desplomarían en masa sobre ellos y sobre el canal.

El canal quedaría destruído y sembrado de buques á pique.

A éste fracaso por causas bien conocidas de antemano, que puede y debe pronosticarse con seguridad, se llamaría *Catástrofe imprevista, inesperada.* Los estudios del proyecto se hicieron entre gallos y media noche, se ocultaron y fueron sancionados por sorpresa.

Entretanto, después del lujo, único en el mundo, que ha dado en el extrangero al puerto de Buenos Aires el apodo de "puerto de los dos canales", abandonados ambos inconscientemente en su conservación, quedaría, por la introducción de un tercer canal de acceso, con las dos hojas de las puertas bien cerradas y trancadas y ni siquiera contaría en los primeros tiempos con un agujero grande para los barcos grandes, ni chico para los chicos.... Este es el resultado fatal á que se llega examinando el lado interior de la obra: la cuneta, los taludes, la naturaleza del terreno, y los arroyos que en ella desaguarían. Echemos una ojeada sobre la parte exterior.

La naturaleza de las obras de defensa del proyecto está basada en el siguiente párrafo de la Memoria, página 25:

« El canal será protegido del lado del río por un dique de defensa cuya cima se levanta arriba de las mareas más altas extraordinarias, y cuyo pié está especialmente asegurado. Este dique impide la entrada de la marejada y corrientes transversales al canal, y su vegetación ataja los vientos laterales. El agua del canal puede seguir las variaciones de nivel del Río de La Plata, por medio de varias aberturas en el dique. Este no está expuesto como sucede en otras partes, á una presión de agua sobre un solo costado desde que el agua puede alcanzar aproximadamente el mismo nivel en ambos lados ».

Se hace depender la naturaleza y resistencia de las obras de que el nivel del agua, exterior é interiormente, sea aproximadamente el mismo, con el agregado de que ésto no sucede en otras partes.

Esta idea de solo necesitar obras de morondanga, bautizadas con el pomposo título de diques de defensa contra los efectos de los bien conocidos y récios temporales del Río de La Plata no es nueva, fué anunciada por el autor de la idea del canal lateral de Buenos Aires al Paraná de las Palmas y yo la tomé en consideración en la Memoria citada de 1898, diciendo, páginas 141 á 144.

« En su proyecto de « Canal lateral al Río de La Plata », folleto publicado en 1893 (Anexo núm. 9), hablando sobre la « Exposición del terraplén exterior » dice en la página 45:

« Aconsejan los autores que para juzgar de la fuerza del viento y de las olas en las costas, se reuna cuidadosamente la mayor suma de hechos posibles que ilustren respecto del poder destructor de estas fuerzas de la naturaleza. La Inspección de las costas debe ser entonces la primera preocupación del ingeniero.

« La que corre al Norte del Puerto de Buenos Aires presenta indicios indudables de que por allí no se dejan sentir esos terribles agentes naturales que, conmoviendo el aire y las aguas, arrollan todo á su paso.

« Hay un signo característico de la poca intensidad con que tales fenómenos se desarrollan y *son los arboles*, que dan sombra á la orilla, sauces añosos que han resistido sin conmoverse las suestadas. En la barranca, las casas de recreo lanzan airosamente al espacio sus pináculos y flechas, no obstante hallarse en plena exposición á todos los vientos.

« Puede, pués, *bien concluirse* que la costa en cuestión es costa abrigada y ello se debe tanto á la playa que la protege como á su enfilación con los vientos fuertes.

« El terraplén exterior, con su talud ancho y tendido, cubierto de vegetación, protegerá mayormente el canal contra la invasión de las aguas del río, único peligro que lo amenazaría, si peligro puede llamarse la apertura de una brecha fácil de reparar. Y tanto menos probable es que tal brecha llegara á producirse, cuanto que tendría que hendir un muro de tierra de 100 metros de espesor, convenientemente reforzado, más alto que el nivel del agua en las mayores crecientes, *y sujetado en equilibrio estático por las presiones de la masa líquida del canal de un lado, y la*

del Río en el opuesto, entrambos á idéntico nivel (??).

« Indudablemente es interesantísima la suma de hechos que tan cuidadosamente ha reunido éste ingeniero, y á ella debemos agregar una general de gran importancia también, y es: que toda la costa argentina del Río de La Plata, con excepción de los parajes en que las altas barrancas están inmediatas á la playa, como sucede en la ciudad de Buenos Aires, está cubierta de árboles que dan sombra á la orilla, sauces, álamos, talas, espinillos, etc., añosos, que han resistido sin conmoverse las suestadas y, entre otros puntos de ella, son muy conocidos y frecuentados la ísla de Demarchi, el paseo del Río en Quilmes, el Monte de Santiago, en la Ensenada.

« Por otra parte, en todas las barrancas del Río de La Plata, y de todos los océanos, mansos ó bravos, se ven casas de recreo y de trabajo que lanzan airosamente al espacio sus pináculos y flechas, y que enfilan con todos los vientos.

« Esta suma de hechos, muestra que la costa en cuestión es costa abrigada, como también que todas las costas de continentes é íslas, están sujetas en equilibrio estático por las presiones de las masas líquidas de los océanos que las rodean.

« Según estas observaciones, las grandes masas de piedra acumuladas en enormes rompeolas en centenares de puertos, son simplemente errores cometídos y habría bastado para su objeto la simple construcción de terraplenes de tierra.

« A pesar de lo halagüeño de la suma de hechos conocidos, en el trayecto del canal proyectado, el ferrocarril Buenos Aires y Rosario construyó un muro de mampostería en el camino del bajo, entre Olivos y San Isidro, del ramal á las Conchas, entre los kilometros 20, 558 y 22,908, encastrado en la roca, y poco tiempo despues, en la suestada de poca intensidad y duración del 29 de Octubre de 1895, la marejada socavó los cimientos, y dos trechos, uno de 75 y otro de 90 metros de largo, fueron destruidos. Un informe que tengo á la vista dice:

« La fuerza de la marejada y la corriente de agua al costado de la pared, comieron la tosca, penetrando el agua por debajo de los cimientos y es más que probable que la gran cantidad de agua llevada por la marejada detrás del murallón aumentó el peso del terraplén que fué convertido en barro y contribuyó así á que ésta se tumbara.

« Se defendió el terraplén alrededor de la estación con chapas de hierro galvanizado, sujetadas con durmientes de hierro; y como el terraplén siguiera deshaciendose se protegió el frente de las chapas apilando bolsas con arena ».

Las fórmulas corrientes en los manuales para apreciar la fuerza de las olas, la lectura de obras especiales para formar su juicio de aplicación á diferentes circunstancias, la conservación del efecto causado en obras que ofrezcan resistencia, y no á arboles y otros objetos aislados que no la ofrecen, parecería que no tuvieran aplicación en las obras de defensa de canales laterales dentro del Río de La Plata; bastaría abrir la boca y cerciorarse que las olas no han llevado los pináculos y flechas de las casas de recreo en las barrancas, en plena exposición á la triple acción del sol, del viento y de la lluvia.

Atribuyendo tan ínfima importancia á la acción de las olas del Río de la Plata, el autor del proyecto explica, en la página 45 de la Memoria, las dimensiones de las aberturas, y el sistema de construcción del dique, en éstos términos:

« El objeto del dique de defensa es, pués, únicamente la protección del canal contra la marejada del Río de la Plata y *contra la entrada de masas de tierra.*

« El largo de las aberturas ha sido fijado provisoriamente en 100 á 200 metros, con excepción de la abertura abrigada del Río Santiago, que tiene 400 metros. La dimensión más práctica quedará establecída durante la construcción.

« **Construcción del dique de defensa**

« El dique de defensa consiste en dos partes distintas: el malecón y el terraplén.

« El objeto del malecón es de soportar los ataques del oleaje en todas las mareas usuales, hasta la marea alta media. La altura de su cima ha sido colocada en más de 1,50 ó sea en 35 cm. arriba de la marea alta media.

« Al mismo tiempo se forma un pié firme é indestructible para el terraplén y su construcción se hará siempre antes de las demás obras.

« Para el malecón firme de material resistente, han sido previstas dos construcciones en el proyecto, que son:

a) Una hilera doble de pilotes de seis metros de largo (las cabezas estarán á la altura de + 1,80) con relleno de piedra de ancho superior á 1.50 m. como en el canal de Königsberg;

b) Una hilera de cajones de cemento armado, de 1,50 m. de ancho con relleno de arena ó tierra. En el proyecto han sido elaborados dos proyectos de ejecución de éstos.

« Estas construcciones y otras semejantes tendrán que ser probadas prácticamente, según las condiciones, y en relación á su costo.

« Al emplear los pilotes de madera para el malecón, se ha tenido en cuenta su destrucción posible en las partes superiores, por el tiempo. En éste caso el relleno de piedra protegerá al terraplén.

« El terraplén tendrá contacto con el agua solamente en mareas que pasen de 1,50 ó 35 cm. más que la marea alta media, y en ése caso, el agua tendrá el mismo nivel en sus dos costados.

« Recibirá el ataque más fuerte del lado del río, el más débil del lado del canal. Por consiguiente sigue detrás del malecón del lado del río una berma de 10 m. de ancho para debilitar el oleaje; despues sube el terraplén con un talud suave de 1:15 hasta 4,30, es decír, 25 cm. arriba del nivel de la creciente de 1860, la más alta conocída.

« El ancho de la cima es de 2 m. solamente, en vista de la poca inclinación de los taludes. »

En el actual puerto de Buenos Aires se construyó el malecón ó dique de defensa en paraje relativamente abrigado, desde la calle Belgrano al Sud, con tres hileras de pilotes de madera, cuyas cabezas, fuera del agua, no se pronosticó que se íban á podrir. El que habla pronosticó, sí, que la marejada íba á destruir á ése dique é hizo certificar en ésta misma sociedad un plano, copia de la obra, pronosticando también que ella tendría que ser modificada.

Poco tiempo despues el dique de defensa se encontraba en el estado que puede verse. Todo el dique había sido completamente destruído; está á pocas cuadras de éste local y el hecho puede ser verificado todos los días.

La acción de un viento moderado que levantó el nivel del río al nivel de 2,^{m}10 sobre cero, está expresado materialmente por la fotografía que pongo á la vista de Vds. tomada hace 3 años, en el malecón de concreto defensivo de las obras del puerto (*).

El malecón tiene una longitud de dos kilómetros en línea recta, con muro vertical; en el extremo Sud el lecho del Río de la Plata está más ó menos al cero, y á su frente existe el gran banco que, en parte, está sobre el cero. El viento S.E., que ha causado la creciente, ha originado una corriente del agua, en la superficie, á lo largo del malecón, acumulando en su trayecto tal fuerza viva al salir del lecho de agua sobre que resbala y el muro con que frota, que se levanta una masa de agua de una altura como de 10 metros sobre el nivel del río.

Veamos lo que debe suceder en el dique de defensa propuesto para el canal lateral, y tomemos solo los primeros 20 km. de longitud entre el canal Sud y la bahía de Berazategui.

El nivel del agua al cero está á 4 metros sobre el lecho del río, y con una altura de un común viento del Sud Este de la misma de 2.10 m. las olas llegan y la corriente se origina en una profundidad de agua de 6 metros.

La corriente, á los 2 kilómetros, ha adquirido una fuerza viva incomparablemente mayor que la indicada en el malecón abrigado de concreto del puerto de Buenos Aires; ella trepa por el talud suave, que con todo candor se le ha preparado, llega á la cima de 2 m. y desciende en masa por una pendiente de 20 por ciento, arrastrando en masa la tierra.

Como en las corrientes en profundidades « una brusca reducción de profundidad determina perturbaciones en las corrientes, que, á consecuencia de la reacción violenta sobre los fondos (léase bermas y taludes), pueden tomar entonces grandes crecimientos de velocidad. » (Quinétte de Rochemont y otros). Entretanto las olas llegan enteras con la altura correspondiente á la profundidad, suben, bajan, se chocan y se desploman sobre ése talud exterior, forman remolinos con la corriente longitudinal y en un rato lo destrozan en el exterior; mientras pasan la cima y en torrente arrastran el interior.

« Las olas que vienen á estrellarse en obs-

(*) Véase vista reproducida en la pág. 175 del N° 203-04 de la « REVISTA TÉCNICA ». — (N. de la D.).

táculos naturales ó artificiales que limitan el mar, proyectan al aire masas de agua que se elevan á veces á alturas considerables.... Estas indicaciones bastan para mostrar cuan grandes son los sacudimientos debidos al choque de las olas». (Quinétte de Rochemont y Falange).

El Autor del proyecto prevee que pueden haber roturas parciales del dique é introducción de masas de tierra (pág. 44), contando naturalmente con que el terraplén del dique estará «*sujetado en equilibrio estático por las presiones de la masa líquida del canal de un lado, y la del río en el opuesto, entrambos á idéntico nivel*»; pero ateniendonos á los que han descrito la violencia de los temporales en el Rio de la Plata desde la época de su descubrimiento, confirmado cada día por la observación, puede asegurarse que en el local de ubicación del canal lateral jamás se llegará á construir semejante dique de defensa de tierra, pues. á medida que se fuera formando, la sola acción de las olas lo iría destruyendo.

Tanto valdría formar un malecón ó dique de defensa de azúcar; se desharía con igual facilidad y rapidez, y tendría la misma amargura para quien lo paga.

El canal lateral de La Plata á Buenos Aires está proyectado bajo un plan de obras, y una naturaleza de materiales, que no pueden ser más adecuados y propicios para su más completa destrucción por la acción de las corrientes tanto por dentro como por fuera.

No nos detendremos á estudiar las aberturas de 100 á 200 m. de ancho dejadas en comunicación con el río, ni la escollera de 1,m50 de ancho, ni los cajones de cemento armado para defensa segura del pié del dique de defensa de tierra; basta recordar la marejada que se produce en la más abrigada abertura de 100 m. de ancho en la Dársena Norte y la socavación de la tosca al pié del dique de defensa del F.C.B.A. y Rosario.

Vamos ahora á tratar la parte económica. El Autor del proyecto, dice en las páginas 90 y 91:

«Que un canal marítimo, por el estilo más ó menos del canal del Emperador Guillermo ó del canal de Suez, trazado dentro de la tierra, no presentará perspectiva económica. El costo de sus 50 kilómetros de largo alcanzará por lo menos 120 á 150 millones de marcos (30 á 37 ½ millones de pesos oro) tomando en cuenta los precios del lugar, y por consiguiente igual más ó menos al capital ya gastado en el Puerto de Buenos Aires. El canal al margen de la costa . . . . adentro del agua . . . . reduciría los gastos . . . . á la cuarta ó la quinta parte, quiere decir, á cerca de 30 millones de marcos, sin calcular construcciones artificiales = 7,5 millones de pesos oro, haciendo posible la existencia del canal».

La construcción del canal en tierra, por los bañados, no sería más que cuestión de defensa con *terraplenes* no mayores que los del ferrocarril á La Plata, á la Magdalena, etc., de desagüe de los arroyos que lo cruzan, *de defensa de los taludes* y, sobre todo, indispensablemente, de esclusas en los extremos.

La obra podría costar los 30, los 37,5 millones de pesos oro, ó más, ó menos, y en las condiciones anteriores, podría ser navegado, si se consiguiera algo con ello, haciendo pagar á los buques sendos pesos oro por interés del capital invertido, y por los muy crecídos gastos de explotación y conservación.

El canal dentro del agua no puede ser construido ni navegado con el plan y los materiales propuestos: el dique de defensa de 50 kilómetros de longitud, con resistencia efectiva, con cualquier material que se empleara, estimado, por bajo, sin cálculo, á ojo de buen cubero, no puede estimarse en menos de 500 pesos oro por cada metro corrido y aumentaría al costo del canal en tierra, por éste solo concepto, en la respetable suma de 25.000.000 (veinte y cinco millones) de pesos oro.

¿Cuál sería el beneficio que reportaría la navegación, comparada con la que se puede hacer por los canales naturales y artificial de acceso al puerto de Buenos Aires, por el Río de La Plata?.

¿Cuál la tarifa que pagarían los buques por éste beneficio?.: La proporcional á los 5.380 pesos oro del canal de Suez, á los 170 del canal de Kiel ó á los 3.165 del futuro canal de Panamá?.

SEÑORES:

El canal de acceso al puerto de Buenos Aires por el Río de La Plata, con 25 y 26 pies de agua, con anchísima sección (comparativa), sin taludes consolidados, sin apartaderos y su personal, sin esclusas, sin peligros para los

buques, y sin el costo adicional de un solo peso. está hecho y puede habilitarse en el breve y perentorio plazo de un año.

En los años de 1904 y 1905 el canal del Norte se ha conservado con una longitud de 22 kilómetros, con 100 metros y más de ancho en la solera y con *23 pies mínimun de profundidad* bajo el cero del Riachuelo. Para ello se han dragado en término medio 2.872.035 metros cúbicos con un gasto anual de 871.950 *pesos moneda nacional de curso legal.*

En los años de 1903, 1904 y 1905 el canal del Sud se ha conservado con una longitud de 8 kilómetros, con 100 metros de ancho en la solera y con *20 1/2 pies mínimum* de profundidad bajo el cero del Riachuelo. Para ello se han dragado en término medio 854.061 metros cúbicos con un gasto anual de 259.292 pesos moneda nacional de curso legal *(114.225 pesos oro sellado).*

Para obtener un canal de excelente acceso al puerto de Buenos Aires, no hay necesidad de abandonar los dos canales existentes y construir un canal lateral de 50 kilómetros de longitud desde el puerto de La Plata, carísimo y peligrosísimo; basta abandonar el mantenimiento de los 10 primeros kilómetros del canal del Norte (desde la Dársena Norte hasta su cruzamiento con el del Sud) y acumular el volúmen de su dragado al del Sud. La demostración se cae de su peso.

En los años de 1904 y 1905 se han dragado, para la conservación de ésos primeros diez km. 1.918.537 metros cúbicos en término medio por año.

Para obtener 25 pies de profundida al cero, se necesita dragar en el canal del Sud 8 kilómetros, con 100 metros de ancho y 4,5 piés más de profundidad; 14 kilómetros con 100 metros de ancho y 2 pies más de profundidad (hasta el fín del canal dragado á 23 pies) y 4,5 kilómetros con 100 metros de ancho y 1 ½ pies más, término medio, de profundidad, hasta llegar á la curva de los 25 piés de profundidad natural del Río.

Efectuando los cálculos tenemos:

8.000 × 100 × 1.35 . . .	1.080.000	m. cúbicos
14.000 × 100 × 0.60 . . .	840.000	» »
4.500 × 100 × 0.45 . . .	202.500	» »
TOTAL . . .	2.122.500	m. cúbicos
Dragado suprimido en el canal del Norte.	1.918.537	» »
DIFERENCIA . . .	203.963	m. cúbicos

La diferencia del volúmen aumentado es de pequeñísima importancia para la cuestión que se ventila; pero ella es, al mismo tiempo, imaginaria. desaparece en la práctica. y la conservación disminuye en el hecho de acumular el dragado en un solo canal.

Efectivamente, al suprimirse la conservación del canal del Norte se suprime el relleno, por precipitación, de 10 kms. de la longitud total actual de los canales; se suprimen el de arrastre de las arenas laterales de la superficie del Río y el que fluye de la capa de barro fluido en los *20 kilómetros* que suman los dos costados. Además, la capa de *barro fluido* en el canal del Riachuelo no pasa de la cota — 7 m. (23 pies), despues de la cual, llegado el dragado á la *arcilla blanda* la proporción del relleno disminuye.

La disminución del relleno, por éstas causas, compensa con exceso el aumento de 204.000 metros cúbicos de dragado aparente.

El canal se puede mantener con 25 pies de profundidad de agua con un volúmen de dragado menor que el actual.

La navegación desde La Plata, por el Río, por la menor resistencia que la gran sección y libertad que el mismo ofrece, puede hacerse en la cuarta parte del tiempo ordinario que el canal permitiría con la economía que ésto representa y sin impuestos nuevos. La navegación por el canal tendría que pagar el interés y amortización de un capital de 40 ó 50 millones de pesos oro, los gastos de explotación y conservación de las obras y el seguro por el inminente y repentino riesgo que corre el buque. La navegación no reportaría beneficio sino maleficio; la tarifa debería ser negativa; el Gobierno debería pagar á los buques. El pueblo pagaría en él mayor flete y mayor precio de la mercadería.

Repito: si, como creo, hemos vuelto á los tiempos en que los intereses del pais se estudiaban, y las cosas se manejaban con honradez y patriotismo, *el canal de acceso al Puerto de Buenos Aires con 25 piés de agua al cero, está definitivamente construído sin el gasto extraordinario de un solo peso.*

* *

En la entrega segunda de la discusión sobre la introducción del canal del Norte en las obras del Puerto de Buenos Aires año 1866. y

en la página 179, se me escapó este grito de indignación:

« La construcción del canal del Norte, de 21 kilómetros de largo, y su costo anual de conservación, despues de estar casi construído el del Riachuelo puede, como idea, haberse originado en una argucia hidráulica; pero llevado á cabo, ejecutado, debe ser considerado *en todo el mundo, como un escándalo hidráulico* ».

El escándalo era inevitable y se ha producido. El Sr. Dobson, ejecutor de las obras del puerto, lo llevó ante el Instituto de Ingenieros Civiles de Londres en 1899 y el canal del Norte, junto con el malecón de madera, las esclusas y los puentes de pasage fueron condenados por los ingenieros Baggallay, Meldrum, Vernon Harcourt, Parsons, Caland, Grahay de Franchimont, Price, Robinson, Wheler y Thierry, tomando en consideración solo la faz científica de la cuestión y conociendo solo los hechos falsos que les había comunicado el Sr. Dobson. Este buen señor echó la culpa de todo al Gobierno Argentino: el canal del Norte había sido impuesto por el gobierno, el malecón de madera se había construído de pino porque el gobierno argentino no tenía plata en la época para pagar una mejor construcción, así que el autor, empleado de los ingenieros que lo propusieron, alzó las manos al cielo cuando el gobierno consintió en que se cambiara el material para la construcción del dique en su prolongación al Norte: « *So much so that the author was exceedingly glad when the government agreed, after much discussión, to alter the construction of the outside river wall from timber to stone* ».

Yo llevé la discusión al Congreso de Ingenieros de los Estados Unidos, que tuvo lugar en San Luis en octubre de 1904, en el que el Ingeniero Haupt condenó la existencia del canal del Norte con el apoyo tácito de todos los presentes, no dejando al Sr. Corthell otra salida que la de que el canal había sido propuesto y ejecutado por eminentes ingenieros ingleses (contra la declaración de la imposición del Sr. Dobson) y que debería darse vista á ellos de la Memoria que yo había presentado.

Creí de mi deber ensanchar el campo de la discusión para que se hiciera la luz, y se ahorrara al país los grandes perjuicios que le irrogaba el estado deficiente del puerto.

Las calumnias propaladas por el Sr. Dobson en Londres debían ser desmentidas, si posible, en un centro de mayor resonancia y en el mismo idioma; había que aprovechar la oportunidad. No debí titubear un momento en escribir la Memoria, adherirme al Congreso y partir para asistir á las sesiones y sostener mis opiniones y mis acusaciones.

El Ingeniero Sr. Augusto Moreau la sometió á discusión de la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia, *motu-proprio*, con su gran autoridad, en la sesión del 3 de Marzo de 1905.

El Sr. Moreau mencionó el proyecto definitivo con diques paralelos de construcción sucesiva y condenó la construcción de diques en ristra, y la existencia del canal del Norte. El Presidente de la Sociedad, el bien conocido Ingeniero Coiseau, agradeció al conferenciante y manifestó que el Gobierno Argentino ganaría mucho haciendo estudiar seriamente esta cuestión.

Basta citar éstos antecedentes para tener la seguridad de que hay pocos puertos en el mundo tan conocídos en sus detalles por el gremio de ingenieros, como lo es el de Buenos Aires, y que éste y el comercio universal han de seguir con interés las evoluciones que en él se produzcan.

***

Y la República no debe aspirar á la económia en la construcción y explotación de ésta obra, y en la que surge del aumento del calado de los buques por el de la capacidad de los mismos.

La primera la debí tratar hacen 20 años y la traté, sin la menor repercusión, hacen 8 años en el Congreso Científico Latino Americano de 1898; la segunda se viene imponiendo contra la imprevisión de los que han pretendido dirijir la opinión, y por el hecho material de las exigencias del comercio.

En la Memoria que presenté en 1898, estudié extensamente varios medios de disminuir el relleno de los canales en el Río de La Plata, conteniendo el flujo del *barro blando* de la segunda capa del terreno que constituye su lecho.

Voy á referirme á uno de ellos, el que considero eficaz y el más económico.

En las aulas de Ingeniería se enseña la construcción de muros de retención de las tierras debajo de la atmósfera.

La retención de la misma debajo del agua es un caso especial que se aplica desde siglos,

por lo que no lo presenté como novedad, sinó como casos prácticos, aplicados á las obras de os grandes canales de la época moderna.

Respecto de los trabajos del canal de Suez dije en la página 310:

« Cuando se trataba de la construcción del canal de Suez, la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia se ocupó de diversas cuestio nes relacionadas con la obra, en la sesión del 7 de Octubre de 1864, la que se publicó en 1865 en folleto titulado: « *Mémoire sur les travaux de l'Isthme de Suez, par M. E. Flachat* ». en la cual á propósito del cruzamiento del canal por el lago Mensalech, el distinguido ingeniero expuso (pág. 34):

« Hay en la travesía de los lagos un orden de eventualidades sobre el cual se ha llamado la atención.

« Se teme que la traza del canal marítimo encuentre en el lago Mensalech, partes en que las arcillas blandas y fluidas (vases molles et fluides) tendrán una profundidad de muchos metros. Nosotros no veríamos en ésto nada temible.

« Si la dificultad es local, *un terraplén, llevado de cada lado por vía férrea, alcanzará y comprimira rápidamente el fondo, y el fango así encerrado sera* facilmente dragado y arrojado fuera del recinto.

« Si el mal fuera más extendido, *nada sería más fácil que depositar los desmontes del terreno de El-Guisr sobre dos terraplenes espaciados de 150 metros, sirviendo al canal* de ribazo, dique y *muro de retención.*

« *Este procedimiento no es nuevo* . . . . . »

Cité otros ejemplos, entre los cuales, el del enrocado de los muelles del Puerto de La Plata, cuyo resultado ha sido comprimir el terreno del lecho é impedir que fluya el barro blando al nivel inferior de la cuneta del canal.

Puede citarse aplicaciones ó el propósito de hacerlas en muchas obras posteriores y, entre otras, la del canal del Emperador Guillermo en el cual se abrió un foso lateral y se llenó de arena, y la del canal del Grand Haff ó Haff de Stettin, ya que se nos empieza á dar malas lecciones sobre lo que se hace en los Haff.

Propuse, entre otros medios, en el Congreso (pág. 231).

« Marcar dos líneas exteriores paralelas al eje del canal, distante una de otra de 250 á 300 m.

« Luego se procedería á excavar en el canal de entrada, Dársena Sud y antepuerto del Riachuelo, hasta la vuelta de Rocha, hasta la profundidad de 23 pies (7 metros) debajo de aguas bajas ordinarias, lo que produciría un volúmen de tosca de 400.000 á 500.000 metros cúbicos ó sean 800.000 á 1.000.000 de toneladas. La longitud del canal que se protegería, hasta tener mayores datos del relleno en el extremo exterior de más de 17 pies de agua, sería la de los 10 kilómetros comprendidos entre el kilómetro 1 y el 11.

« Como el dragado á 23 pies debe ejecutarse en beneficio del puerto, su costo no podría atribuirse á la construcción de la defensa para la buena conservación del canal ». (El del Sud).

Insistiendo sobre éste punto he de volver á tratarlo al ocuparme de la excelente conferencia que nos acaba de dar el Sr. Ing° Mercau.

Nadie ha tomado en consideración ésta idea (muy vieja como se ve y que habría ahorrado mucho dinero), porque el gremio de ingenieros está sistemáticamente deprimido, carece de autoridad, en él ha muerto el espíritu de iniciativa en interés de las obras públicas, punto sobre el que luego daré una esplicación esplícita.

Como dije al principio, el relleno del canal del Sud fué el pretexto para introducir el proyecto de puerto con el canal del Norte que no debía rellenarse. Yo no me alarmé por ése relleno; calculaba la carga de las chatas á vapor en 100 metros cúbicos, y tenía presente que había medios para disminuirlo. A mi salida de la Dirección de las obras, el relleno, por el simple hecho de estimarse la carga de las chatas en 165 metos cúbicos, en cuya proporciõn se pagó el dragado del canal Norte, el pretexto aumentó en 65 por ciento de importancia, y se ha necesitado 18 años de observaciones para que la carga de las mismas chatas se estime nuevamente en 115 metros cúbicos.

Entretanto, los promotores de la construcción del canal Norte, con la promesa antes dicha, llegaron á su construcción real y efectiva y cuando se apercibieron de que se rellenaba más que el del Sud, no han estudiado nada, no han pensado nada, no han atinado á nada, sinó á proponer un tercer canal: el desatinado canal lateral de La Plata á Buenos Aires. Si los canales se rellenaban en el Río de La Plata, en compensación los terraplenes se vaciarán en sus playas.

Pero, en los 25 años de estancamiento, ó retroceso de la ingeniería Argentina en materia de obras públicas: por la fuerza de los hechos inevitables, maestros (!), del exterior han contribuído á facilitar la resolución del problema del puerto, con los recursos y el apoyo de los Poderes Públicos que la detuvieron y con el aplauso ó iniciativa de los que la obstruyeron y las aprovecharon en beneficio personal.

El Ingeniero Sr. Elmer L. Corthell vino al país como ingeniero consultor contratado por el Gobierno, y al reconocer (por la grita pública) que el sistema de diques en ristra no permitía el buen acceso á los ferrocarriles, ni á los buques, tuvo el tino de proponer el sistema de diques denticulares ó tipo en peine, bien dotado de una red de vías auxiliares (*triage*) y, al mismo tiempo, quedar bien con el gobierno conseruando el canal del Norte, y tambien el poco tino de proponer obras de defensa para los canales, tan desatinadas, en sus efectos (si se me permite la expresión), como lo son los terraplenes en el canal lateral internado en el Río de La Plata, de La Plata á Buenos Aires.

No había terminado el año 1902, en el que el Sr. Corthell presentó (Febrero 28) su proyecto de puerto cuando, á puerta cerrada, el Gobierno hacía estudiar otro proyecto bajo la dirección de otro ingeniero del exterior, con la cooperación mecánica de ingenieros empleados de la Nación, del cual siguiendo las alternativas de trámites reservados ha resultado el infeliz alumbramiento del proyecto de puerto con acceso por el canal lateral de La Plata á Buenos Aires, que he examinado.

El ensanche del puerto consiste en la construcción de 4 diques sistema denticular ó tipo en peine, afirmando su bondad, tambien como el Sr. Corthell, en contradicción del sistema de los diques existentes.

Este proyecto contiene, como idea, dos cosas buenas y dos pésimas: la del sistema de diques y la supresión del canal del Norte; y la falta de acceso á los ferrocarriles, ya que suprimió el canal del Norte, y el canal lateral en conjunto y en detalle.

Parece que aún no se han pagado éstos estudios y ya surge otro proyecto de puerto, preparado en condiciones de reserva, como el anterior, y en el cual se dá cima á la idea que se viene elaborando y que debe aparecer como el *sumum* de la ciencia y la experiencia de los que han intervenido; entre los que se hará figurar á los ingenieros nacionales autómatas que dibujaron, hicieron perforaciones, levantaron planos, copiaron informes y renegaron de su papel forzado de máquinas y á los que, con el mismo desparpajo que en el proyecto precedente, se podrá citar como autoridades y personas que han favorecido con sus datos los estudios del canal de Buenos Aires á La Plata.

Este sistema de prestigiar proyectos, acumulando nombres con intervención material de irresponsabilidades, no es nuevo; es análogo al que se practicó en 1882 para introducir el Canal del Norte en las obras del puerto, en el que se hizo intervenir al Ingº Sr. Candiani, como empleado nacional, para trazar las líneas y hacer cálculos indicados por légos en la materia, y se comprometió el nombre del entónces Presidente del Departamento de Ingenieros de la Nación, Sr. Ingeniero Guillermo White.

Y el canal se hizo, aunque el Presidente Ingeniero White y todo el Departamento de Ingenieros de la Nación informaron en contra de la introducción de ese segundo canal que «consideró innecesario», y «cuya supresión permitía introducir mejoras en el proyecto» (*).

Y cuando fué necesario manifestar y sostener sus ideas propias, el Sr. White se vió forzado á presentar su renuncia del puesto de Presidente del Departamento de Ingenieros de la Nación, (**), y el Sr. Ingº. Candiani continúa, en la Facultal de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, enseñando ex-cátedra los inconvenientes de la existencia del canal del Norte en las obras del Puerto de Buenos Aires.

A esta práctica de poner á disposición de extraños, para sus negocios particulares, en obras públicas, á ingenieros diplomados de nuestra Universidad, nacionales y extrangeros, se debe lo que en otras ocasiones he expresado, sin explicaciones ni comentarios, con los calificativos de depresión y achatamiento del gremio de ingenieros.

El estudiante que durante seis años ha recibido el ejemplo del cumplimiento del deber, que, me consta, es una de las preocupaciones.

(*) Informe del Departamento de Ingenieros de la Nación, Febrero 25 de 1886.

(**) Carta del Ingeniero Sr. White del 17 de Marzo de 1886 en «*La Prensa*» y en la entrega segunda de mis publicaciones.

permanentes de la casi totalidad del cuerpo Académico y del de Profesores de nuestra Facultad. el día que recibe su diploma de Ingeniero ha afianzado más la moral que trajo del hogar paterno, ó lleva á la vida pública ideas más ó menos extensas de lo que ella importa para la propia conciencia y para el respeto y consideración de la sociedad en que ha actuado y en la que le corresponderá actuar en adelante.

E ingeniero que llega luego á ocupar un puesto público, que cree que le corresponde, y se encuentra en el caso de desempeñar funciones muy inferiores á su capacidad; que es destinado á servicios profesionales fuera de la acción de los jefes naturales que el presupuesto de la Nación le designa; que es colocado á las órdenes de personas extrañas á la administración, con capacidad inferior á la suya. debe sentirse mortificado en percibir un sueldo que no corresponde al ínfimo servicio de amanuense que presta, y debe establecer comparación entre la escuela del cumplimiento del deber que ha dejado y la del desórden y favoritismo en que ha entrado; debe sentir un profundo desencanto, un profundo desprecio por el Jefe superior del ramo de la Administración y por el árbitro, que le ordena sin derecho desde fuera de la Administración.

El empleado que no se inmuta cuando se vé degradado en las funciones naturales de su puesto y solo toma interés en la percepción de un sueldo, no llevó ni sacó de la Universidad la más mínima noción de moralidad, y en la nueva escuela se convertirá en un ser peligroso para la sociedad. Cobrará dieta por los viajes de paseo, defraudará á sus clientes, pondrá en subasta los altos intereses de su patria y arrojará descrédito sobre todo el gremio profesional.

Muy mala escuela se ha implantado con motivo de las obras del puerto de Buenos Aires; hay que combatirla de frente, sin tregua ni descanso.

Mucho me felicito que el Sr. Ingeniero Merçau haya confirmado, anticipadamente, en su conferencia, lo que yo traía escrito respecto á confección de proyectos de puerto, por empleados de categoría de la Nación, como él, diplomado y profesor de nuestra Facultad, ocupado de peón en el trabajo material, contribuyendo directamente á hacer subir los honorarios de cualquier Juan de Afuera y sin haber tenido autoridad, ni independencia, para agregar una idea que pudiera avaluarse en un centavo, á su trabajo mecánico.

Y mucho más me felicito que venga á hacer declaración pública de considerarse desligado del compromiso del secreto, una vez que el proyecto es del conocimiento general, y venga á combatir la idea fundamental de ese proyecto como contraria á los intereses del país.

El proyecto de puerto á que me refería antes de ésta digresión ha sido presentado el 15 de Marzo de 1906, con la firma del Sr. Ingeniero A. J. Pagnard, ex-ingeniero en jefe de los constructores del puerto del Rosario, separado de la dirección de aquellas obras como es de pública notoriedad y luego empleado del Gobierno para confeccionar el nuevo proyecto, lo que no es tan generalmente conocido.

Dejo la parte más importante de la descripción de las obras al mismo Sr. Pagnard, en el extracto siguiente de su informe:

« Proyecto de ensanche del Puerto de la Capital

« Disposiciones generales: El proyecto ha sido redactado en la hipótesis de la ejecución del canal de La Plata á Buenos Aires, permitiendo el pasaje en todo tiempo, de vapores calando 7,80 m. (25 piés) y 9,25 m. (30 piés) con marea alta.

« No obstante, el proyecto permite, también, el acceso por los canales Norte y Sud, hasta que el canal de La Plata no se haya ejecutado.

« Entre todos los sistemas posibles de ensanche del Puerto, el que ha parecido preferible, es aquel que admite el tipo en peine, disposición verdaderamente práctica que permite el acceso fácil de los vapores á los muelles de descarga y un servicio de vías férreas que asegure la llegada y salida rápida de las mercaderías, ya sea de los muelles ó de los depósitos ubicados á lo largo de los mismos.

« La disposición comprende, por lo tanto: una dársena ó canal de pasaje, de 250 m. de ancho y 4.500 m. de largo aproximadamente, á continuación del futuro canal de La Plata y cuyo eje pasa al Norte, á 400 m. más ó menos al Este de la Dársena Norte. En una Dársena de maniobras al mismo tiempo que de espera para los vapores que entren al nuevo puerto, sirviendo también de unión entre el canal de La Plata al Sud y el del Paraná de las Palmas al Norte.

« Este canal de pasaje, está protejido por un dique del lado del Río de La Plata, poniendolo completamente al abrigo del mal tiempo.

« Sobre éste canal se escalonan 6 dársenas oblícuas de 150 m. de ancho y de largo variable entre 1000 m. y 430 m., separadas por terraplenes de 200 m. de ancho.

« Del lado Norte, más allá de la Dársena Norte, desembocando sobre el canal del Paraná de las Palmas, se han proyectado para los inflamables (petróleo, carbon, etc.) 2 dárcenas oblícuas, una de 650 m. y la otra de 850 m. de largo.

« Más allá hay espacio suficiente para Dársenas futuras, sí las necesidades lo requieren.

« Para asegurar un servicio fácil, cómodo y rápido del nuevo puerto, ya sea por vías férreas ó por caminos carreteros, me ha parecído necesario modificar un poco el pasaje por los diques actuales. Efectivamente, para asegurar un buen servicio, debe tenerse un acceso continuo y sin interrupción para los trenes y los carros y evitar ya la detención de estos por la apertura de un puente, yá la detención de la maniobra de entrada de los vapores debido al cierre del mismo puente.

« Con la ejecución de una primera sección de los nuevos muelles con grandes profundidades, los vapores que pasan actualmente por la Dársena Norte no tendrán ya nigún interés de entrar á los diques actuales. Los vapores de menores dimensiones podrán siempre llegar á los diques actuales pasando por la Dársena Sud y es pues posible *suprimir* en ésa época, sin mayor inconveniente, *la esclusa Norte* y establecer sobre ella un puente metálico que permita el pasaje de las vías férreas y calzadas necesarias para el servicio del nuevo puerto ».

. . . .

El ingeniero Sr. Pagnard toma como punto de arranque para la confección de su proyecto de puerto, la *existencia* del canal lateral de La Plata á Buenos Aires; es decir, de una obra, cuyo proyecto no ha sido informado por ninguna oficina técnica de la Nación, que el Congreso no ha estudiado y menos aprobado, y que la naturaleza no permitirá que se construya.

La descripción del puerto, corresponde exactamente al proyecto que tuve el honor de presentar al Gobierno en 1882.

Un solo canal de acceso.

Un canal de pasage (el mismo título) protegído por un dique del lado del Río de la Plata.

El sistema adoptado es el del tipo en peine (cuyo nombre no existía en aquella fecha, y para ridiculizarlo se llamaron á los diques paralelos « dientes de vieja »).

Sobre ese canal se escalonarán 8 dársenas, dejando espacio suficiente para otras futuras como en 1882 se escalonaban 7 dársenas: 1 para ejecutarse inmediatamente, 6 para mostrar el sistema y próxima construcción, dejando á continuación espacio para dársenas futuras.

Acceso contínuo y sin interrupción á los muelles de los diques para los trenes y los carros, como en el primitivo.

Crítica de los puentes; los que se evitaban en 1882.

Supresión de la esclusa Norte, de las que ninguna existía en el proyecto de 1882.

A los 20 años, los proyectos formulados sucesivamente por los ingenieros Corthell, Offermann y Pagnard, pagados por el Gobierno y aceptados como sistema por todos, vienen á confirmar la previsión, la razón, la justicia y el patriotismo de los ingenieros nacionales y extrangeros que se reunieron expontáneamente en Asamblea, estudiaron los sistemas de puertos en discusión, y declararon bajo su firma lo siguiente:

« 1° No son necesarios para el servicio del puerto de la Capital de la República dos canales de entrada;

« 2° No hay razón alguna que aconseje no aprovechar de la traza del canal que actualmente sirve de base á las obras construidas en el Riachuelo, y por el contrario, hay conveniencia real en conservarla, prolongándola si resultase necesario, al punto en que termina la del proyecto de los señores Hawkshaw, Son y Hayter;

« 3° Los diques transversales á la costa son los que más ventajas ofrecen para el puerto de la Capital de la República;

« 4° No es indispensable ni conveniente el empleo de esclusas para el puerto de la Capital;

« 5° Considéranse suficientes para el movimiento comercial presente de la Capital de la República, de ocho á nueve mil metros lineales de muelle;

« 6° Los diques transversales son los que, dadas las condiciones locales, presentan mayores facilidades para futuros ensanches;

«7º El sistema de diques transversales es el que con mayor facilidad se presta al establecimiento de vías férreas y otras vías de comunicación para el servicio del puerto;

«8º No hay ventajas económicas, dada la localidad, en extender el malecón exterior con el objeto de ganar terreno al río.

«Y en virtud de las conclusiones anteriores que solucionan las cuestiones fundamentales á que debe satisfacer el Puerto de la Capital, la Asamblea declara»: etc. (entrega 2ª páginas 189 á 191).

* * *

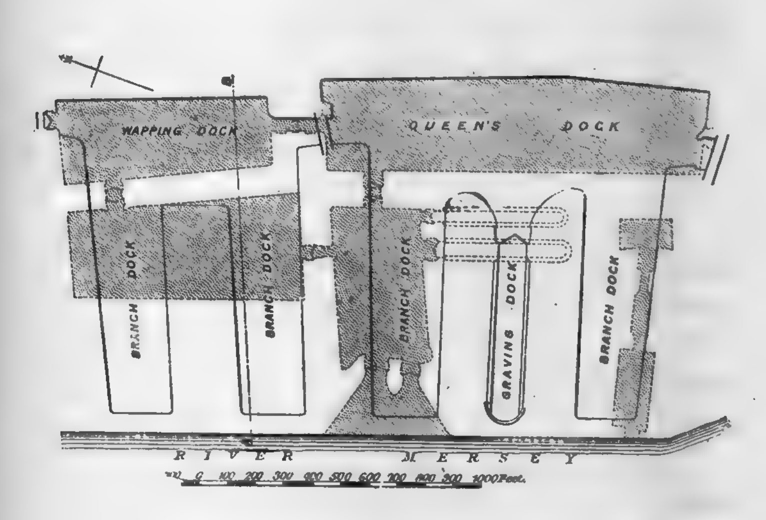
El tiempo ha confirmado al pie de la letra las conclusiones á que arribó la Asamblea de muelles de piedra, rellenando espacios de agua y calzado paredes, sustituyendo el todo con cuatro diques del tipo en peine.

* * *

¿Debe el canal de entrada limitarse á la profundidad de 26 piés?

En el Congreso de 1898, como ya he indicado, sostuve la tésis de que al canal de acceso debería dársele 23 pies de profundidad y propuse obras de defensa para evitar el relleno por escurrimiento creciente con el aumento de esa profundidad, demostrando la imperiosa necesidad de ella para el buen gobierno de los buques.

Al año siguiente, 1899, en la conferencia leída por el señor Dobson ante el Instituto de Ingenieros de 1886. ¿Qué se debería hacer ahora?





Transformación del puerto de Liverpool

Cróquis indicando la sustitución de los viejos diques por 4 nuevos diques paralelos

Muro del dique después de calzados los cimientos

Aceptado como hoy lo está el tipo de peine para obras de puerto, no solo para Buenos Aires, sinó para todas las localidades posibles, los Poderes Públicos, en mi opinión, deberían hacer formular por sus oficinas técnicas, *llenas de ciencia y de conciencia*, el proyecto definitivo con amplio acceso por tierra y por agua, amplios muelles, amplia posibilidad de extensión futura, respetando hasta donde sea posible las obras existentes, siempre que no estorben el mejor servicio que deben prestar las nuevas.

Presento á ustedes un plano de modernización de obras de puerto. (Véase croquis).

La corporación de Liverpool ha destruido

Ingenieros Civiles de Londres, uno de los ingenieros que proyectaron el actual sistema de diques y el canal del Norte, manifestó, «(*Discussion on Buenos Aires Harbour Works*», *page 55*).

«Respecto á la profundidad del canal, debe también recordarse que en la actualidad no hay 21 pies de agua en el Río de la Plata, frente á Montevideo, así que sería de poca utilidad el hacer más hondos los canales hasta que algo se hiciera en lo que prácticamente es la barra del Estuario».

El señor Ingeniero Dobson agregó, página 63: «Si alguna vez debiera conservarse el canal del Norte á 23 pies, ello representaría un gran volúmen de dragado entre la barra y

Montevideo, donde en muchos puntos de ese derrotero y frente á Montevideo, como ha dicho el Sr. Hawkshaw, hay solo 21 pies bajo cero ».

Por las exigencias naturales de la navegación, sin previa ley autoritativa del Congreso, ni decreto del Gobierno y solo por la ley imperativa de la necesidad, al canal del Norte se le está manteniendo á la profundidad de 23 pies, sin pue « ello represente un gran volúmen de dragado entre la barra y Montevideo ».

En el año de 1900, viendo afirmarse definitivamente el aumento rápido de la capacidad de los buques, por verdaderas necesidades en el tráfico entre los grandes puertos, en la traducción de la conferencia del Sr. Dobson, que publiqué, llegué entre otras cosas, á la siguiente conclusión:

« El puerto de Buenos Aires exije:

« *1º Un solo canal de entrada de 26 pies de profundidad en aguas bajas ordinarias, susceptible de mayor profundidad en el futuro. Y este canal no puede ser otro que el del Sud que llega al centro de las obras ejecutadas* ».

En la nota número 32 de ésa traducción, pág. 52, indiqué:

« El dragado de 65 kilómetros de longitud con doscientos metros de ancho y á 26 piés de profundidad en aguas bajas, en el paso de Punta del Indio, con costo de $ 1.500.000 oro ».

En la 2ª sesión del « Congreso Científico Latino Americano » que se celebró en Montevideo en 1901, sostuve la opinión de que en ese puerto de un pueblo hermano, debía aspirarse á una profundidad inmediata de 8 m. (26 pies) y próxima de 10 metros (32 pies).

El Capitán de Navío del Uruguay, señor Jorge V. Bayley, publicó, en la época, del folleto « *El Puerto de Montevideo* », « *Proyecciones futuras* » y describió así esta parte de la discusión, pág. 51:

« Se sostuvo por algunos de nuestros ingenieros que la profundidad de nuestro puerto debía someterse á la del puerto de Buenos Aires, y los ingenieros argentinos tomaron la palabra en defensa de la ciencia; especialmente el Sr. Huergo que defendió las verdaderas teorías, y por consiguiente indica para nuestro puerto la mayor profundidad posible, sin fijarse para nada en lo bueno ó en lo malo del puerto de Buenos Aires,

« Sostuvo con palpable evidencia y con toda razón que los calados aumentan, los buques se hacen cada vez mayores, y por consiguiente, los puertos tienen que tener *agua, mucha agua, cuanto más agua, mejor.*

« Aunque se pretendió discutir, la fuerza de la razón dejó con la palabra al Sr. Huergo, quien defendía los intereses futuros de nuestra república ya que sus hijos no habían sabido defenderlos ».

Salvando la exajeración de las últimas palabras, los ingenieros uruguayos creían que el máximum de profundidad de agua á que económicamente debían aspirar para su puerto nacional, era la de 21 piés, fundándose precisamente en la profundidad del sistema lujoso de dos canales de acceso (dos tiros de cañón con doble gasto de pólvora) al puerto de Buenos Aires, y en las aserciones de los Hawkshaw, los Dobson, y algún otro ingeniero importado por ellos, y que cualquiera otra mayor profundidad en las obras era un gasto superfluo en el que no debían incurrir.

Se encontraban casi accidentalmente envueltos en uua discusión para la que no se habían preparado con anticipación; fueron sorprendidos por la idea de que nosotros pudiéramos tener mejores conocimientos de sus intereses sobre un punto esencialísimo.

Pero, cuando se les demostró que la profundidad de los dos canales no respondía á las necesidades del puerto, que solo se mantenía perjudicando al país, por el capricho de hombres políticos influyentes que, comprometidos en la introducción del canal del Norte en las obras, no querían oir razones para su supresión, y para la acumulación lógica de todos los elementos y de todos los recursos en la profundización de un solo canal, lo que debía suceder una vez que el país volviera á quicio en la cuestión, y se procediera con estudio y honestidad; cuando se les puso por ejemplo lo que se hacía en otros puertos y se demostraron las ventajas económicas del transporte en los grandes vapores, es cierto que guardaron silencio, pero fué un silencio de consideración, de prudente reserva, de reflexión.

Al día siguiente la mayoría de los ingenieros uruguayos, concurrentes á las sesiones del Congreso, manifestaban que consideraban acertadas nuestras indicaciones y que aceptaban

con agradecimiento la lealtad de nuestros argumentos.

Poco tiempo después los estudios con que complementaron nuestros primeros consejos de formarse su idea propia y consciente, les llevó al resultado de aconsejar á su Gobierno la adopción de 10 metros para la profundidad de sus obras de puerto.

Hoy, las condiciones en que se construye el puerto de Montevideo, sirve para discursos patrioteros de los que preparan sus grandes negocios con las ideas que flotan en la atmósfera, y que están en la mente hasta de los últimos iletrados ciudadanos: acceso á los grandes buques.

En su *proyecto* ? de canal lateral de La Plata á Buenos Aires, el Sr. Ingeniero Offermann se expresa, página 55, como reproduzco *in extenso*:

« Competencia del nuevo puerto de Montevideo

« La construcción del nuevo puerto de Montevideo ha seguido, á pesar de la revolución, y todas las obras han sido ejecutadas para una profundidad de 10 metros, ó sea 35 pies.

« La comparación de esta profundidad con la de 21 bajo cero del puerto actual de Buenos Aires en los canales de acceso, demuestra la enorme importancia técnica de la construcción del puerto de Montevideo para todo el Río de La Plata y sus tributarios, el Paraná y el Uruguay.

« Es cierto que Buenos Aires tiene una zona mucho más vasta y un comercio muy superior al de Montevideo.

« Pero por el mejoramiento extraordinario de sus condiciones naturales para el movimiento comercial, dará Montevideo un gran paso adelante, y se atraerá una gran parte del tráfico.

« Esta condición se impondrá al comercio universal expontáneamente; el puerto de Buenos Aires tomará paulatinamente una posición de segundo orden, y se utilizará como puerto para buques alijados en su carga; los buques completarán la carga en Montevideo.

« La República Argentina no ganaría nada con adoptar medidas prohibitivas. Las consecuencias perjudiciales recaerían sobre sí misma.

« El único medio efectivo que corresponde, es el mejoramiento fundamental de las condiciones de su puerto de Buenos Aires, tanto en el acceso, como en el puerto mismo.

« Se ha tratado en éste informe sobre el acceso, tanto por el canal, como por la barra de Punta del Indio; en lo siguiente se trata del puerto.

« Por lo expuesto se deduce que no se puede recurrir á medidas pequeñas. La cuestión de un puerto de aguas profundas en Buenos Aires, debe resolverse á fondo, para allanar en todo el futuro, y de una vez, todas las dificultades que se puedan presentar ».

Estoy muy de acuerdo con éstas ideas, y me parece que han de ser las mismas que las del primer bienvenido á ésta tierra hospitalaria, que ha de extrañar que en el Uruguay, los hombres de Gobierno, á pesar de la y de las revoluciones, hayan emprendido la construcción de su puerto nacional, y lo realicen con eficacia, con 10 metros de profundidad, y la República Argentina, que tomó la delantera de 28 años en la construcción del suyo, y cuyo estado económico ha asombrado al mundo por la rapidez de aumento de su producción, se haya estancado 20 años en la de 6.40 metros y se entretengan sus gobernantes en jugar á las escondidas para la fabricación de proyectos de mejoras de su puerto, recurra á medidas pequeñas, material y moralmente, ocupe el tiempo de sus empleados en examinar proyectos de obras de evidente imposibilidad, de construcción y navegación, en lugar de resolverse y estudiar á fondo las necesidades del gran puerto, y de los grandes puertos nacionales.

Hemos ayudado (con consejos) á los hombres de Montevideo á que hagan su puerto nacional lo más perfeccionado posible. No queremos vecinos débiles en el Río de la Plata; queremos vecinos prósperos y fuertes y por la misma razón nos duele que nos quedemos atrás.

El único medio que corresponde para resolver nuestras cuestiones portuarias, es dejarnos de conversaciones insípidas, de rencillas caseras, de recriminaciones por los errores pasados, y ponernos resueltamente al trabajo, sin miras de hostilidad á los puertos de nuestros vecinos, y á los puertos vecinos própios: pero sí, con miras amplias de prosperidad para todo el Río de la Plata.

El programa ó plan de obras de puertos que, por ahora, tenemos que resolver, que, en mi opinión, no ofrecen dificultades científicas ni económicas mayores, es, á mi juicio:

1º El acceso al puerto de Buenos Aires (y naturalmente su ensanche de diques) por un canal de 30 pies de profundidad.

2º El acceso al puerto del Rosario y un futuro puerto militar interno, por un canal, por el Río de la Plata y Paraná de las Palmas, de 30 piés de profundidad.

3º El acceso á la ciudad de Bahía Blanca por un canal de 30 pies de profundidad en marea baja.

Antes de entrar á fundar la razón de este programa, debo felicitar muy sinceramente al Sr. Ingeniero Mercau por el objeto y la excelente exposición de su conferencia; por los datos importantísimos que ha aportado para la más acertada solución de algunos de nuestros grandes problemas portuarios, en el programa de obras que someto á la consideración de los miembros de la Sociedad Científica; por la concluyente demostración de las ventajas materiales y económicas, para el país, y para los armadores, de la navegación desde Buenos Aires al Paraná de las Palmas y Río Uruguay, por el Río de la Plata, sobre la misma por un canal lateral y por su desprendimiento en poner al servicio del país sus estudios y su labor.

Yo tenía conocimiento del proyecto de canal lateral de Buenos Aires á la Plata en sus detalles más importantes, y uno general del de Buenos Aires al Paraná de Las Palmas; había formado á su respecto juicio pleno, y había manifestado la decidida intención de dar una conferencia á fines del mes ó principios de Junio, para considerar el estado actual de la cuestión de puerto, de la cual no puedo ni quiero desligarme, aunque haya hecho abandono del ejercicio de la profesión, y actúe solamente por amor al arte y por deber de ciudadano. La oportunidad de la conferencia del Sr. Mercau me ha obligado á adelantar la mía, pues considero que ambas se complementan, dándome algunos datos presentados por el señor Mercau, son motivos para extender, mi argumentación. No debe extrañarse que me presente con un archivo de antecedentes.

La navegación del Paraná de las Palmas me ha preocupado desde muchos años y tengo ideas al respecto que la exposición del Sr. Mercau viene á confirmar; la unión de éste con los ríos Uruguay y Paraná Guazú, por el Barca Grande, me llama, en esta noche seriamente la atención por primera vez.

El proyecto del Sr. Mercau viene á establecer un plan, base de la mejora de navegación marítima y de cabotaje de nuestros grandes ríos que, en mi opinión, merece mi más completo apoyo y debe merecerlo de todos los que se interesen en el progreso del país.

La dirección del Barca Grande no es diferente de la de muchos de los cursos de aguas profundas, que unen el Guazú con el Palmas, y demuestran que si aquellos están definitivamente formados, éste es ni más ni menos que uno más en formación.

Por mi parte, declaro que acepto la invitación que nos hace el Sr. Ingeniero Mercau, para prestigiar la idea, estudiándola y propagándola y desde ya me pongo al servicio de ella.

Paso á considerar los tres puntos que abarca el programa que he mencionado.

Luis A. Huergo

(Terminará)

PROYECTO DE MUELLE DE HORMIGÓN ARMADO

para la ribera Norte del Riachuelo

(Conclusión. — Véase Nº 225)

PLIEGO DE CONDICIONES

Especificaciones particulares

VIII — EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Art. 37 — II. *Construcción del armazón é hinca de tablestacas* — Las soleras y longrinas inferiores y la longrina superior se construirán consecutivamente á la hinca de los pilotes.

Dichas piezas se moldearán en su propio sitio, desguarneciendo los pilotes en el punto de unión ó cruce, para disponer las piezas de hierro de conformidad con los planos de detalle de esas uniones ó cruzamientos. Las uniones, luego, se cubrirán con una capa de mortero rico de cemento, formando donde lo indican los planos un manguito de dos y medio centímetros de resalto y de longitud conveniente.

Terminadas las piezas arriba mencionadas, se pasará á la hinca de tablestacas, de acuerdo con las especificaciones que se dan más adelante. Tras la hinca de estas piezas, que habrán de ser moldeadas en el taller, con la misma anticipación que los pilotes al día que se las coloque en obra, se procedera á colar en las juntas mortero fluido de cemento Portland, en la proporcion de 450 kg. de cemento por 0,980 m³ de arena por cada metro cúbico de mortero.

Hechas así las juntas, se desguarnecerán las extremidades superiores de las tablestacas para entregar sus hierros, encurvándolos, en la masa de la losa superior.

Por fin, se ejecutarán simultáneamente esta losa y las soleras superiores inclinadas.

A la vez, cuando hiciere falta y con el caracter de un trabajo adicional regido en su ejecución por el Art. 21 de las Especificaciones Generales, se ejecutaran las uniones extremas del muelle construído con sus contiguos de madera.

Los detalles de esas uniones serán proyectados por la Dirección é Inspección, pero estarán sujetos á la cláusula pertinente del Art. 8º de las Especificaciones Generales.

Art. 38 — Las tablestacas tendrán forma rectangular, con dos ranuras semicirculares longitudinales de 5 cm. de diametro en sus cantos. Las dimensiones medias de estas piezas serán 5,50 m. de largo, 23,8 cm. de tabla y 12,5 cm. de canto. El cargo mencionado es mínimo.

Podrá ser aumentado si la Dirección é Inspección lo juzgase conveniente. El aumento de longitud se considerará trabajo adicional, regido por el Art. 21 de las Especificaciones Generales.

El contratista podrá construir tablestacas armadas en la forma prescripta, cuyos anchos varien hasta 5 cm. en ménos que el fijado anteriormente. Dichas tablestacas le servirán para remediar las desigualdades en los espacios entre los tramos de pilotes.

El moldeo de las tablestacas se hará horizontalmente.

Estas piezas, como los pilotes, se harán endurecer en la humedad.

Art. 39 — Las tablestacas serán batidas de manera que queden en un mismo plano, para lo cual se las guiara en dos puntos de su altura suficientemente distantes. Las juntas entre dos tablestacas, como máximo, no pasarán de un centímetro de luz.

La hinca de las tablestacas se proseguirá hasta colocar en obra los cinco y medio metros de largo asignados á estas piezas.

Por golpe de mazo, el trabajo para esta hinca será de 600 kilográmetros.

Art. 40 — Para la ejecución de las piezas del armazón, una vez dispuestos los encofrados y desguarnecidas las extremidades ó partes de otras piezas con las cuales aquellos deben unirse, se dispondrán en dichos encofrados las armaduras en su posición prevista, manteniéndolas en esa posición con la ayuda de ataduras de alambre.

El relleno con el hormigón de dosificación correspondiente se hará por capas de poco espesor, (no más de 5 cm.), apisonando estas capas con esmero hasta hacer aparecer un poco de agua del amasijo en la superficie.

Para proseguir una pieza interrumpida, la parte de hormigón que haya sufrido ya un principio de fragüe y deba estar en contacto con nueva materia, se mojara perfectamente, extrayéndose los fragmentos no bien adherentes y se verterá sobre la superficie de unión una capa delgada de mortero rico de cemento (1000 kgs. de este material por m^3 de arena), para asegurar una adherencia completa de las nuevas partes con las antiguas.

Art. 41 — Las armaduras deberán estar exentas de cualquier suciedad, cuerpo graso ó herrumbre. Sus extremidades se acodillarán siempre, con el objeto de evitar cualquier deslizamiento.

Con el fin de evitar en lo posible soluciones de continuidad de los hierros, éstos deberán tener la longitud total de la pieza en las soleras inclinadas. En las demás partes del armazón, se aceptarán enganches, soldaduras ó aún la prolongación dentro del hormigón más alla de la unión en 30 veces el diámetro del hierro, con tal que esos trabajos se realicen conforme á las reglas del arte y en forma aprobada por la Dirección é Inspección; pero queda entendido que ningún trozo de armadura podrá tener ménos largo que dos luces entre pilotes (4 á 6 m.) según el sentido en que se deba colocar ese trozo. Así mismo, las uniones no deberán corresponder á los puntos de mayor fatiga de la pieza.

El hormigón cubrirá á las armaduras un centímetro como mínimo, sin tolerancia alguna.

Art. 42 — Todas las piezas del armazón deberán estar terminadas por superficies planas, sin alabeos, resaltos, huecos ú otros defectos. Las aristas serán escasamente redondeadas, achaflanándoselas según indican los planos, en donde fuere posible.

Solamente la losa no será moldeada con tanta perfección, consiliéndose que las juntas de las tablas del encofrado empleado para el moldeo resulten visibles de cerca; si bien el aspecto no ha de resultar afeado por este hecho.

Art. 43 — A cada diez tramos de muelle, la Dirección é Inspección señalará al contratista uno de 3 × 2 m. que se ensayará con sobre carga. Esta sobrecarga no deberá originar en el tramo ensayado deformaciones permanentes notables.

Las sobrecargas podrán hacerse extensivas á la totalidad del tramo ántes señalado ó situarse sobre una parte tan solo del mismo, á elección de la Dirección é Inspección. En el primer caso, la sobrecarga en kg. por m^2 no podrá exceder de la mitad del peso propio más una vez y media la carga accidental (3.000 kg : m^2) para que está previsto el muelle. En el segundo caso, la sobrecarga se tomará igual al peso propio más dos veces la carga accidental.

Estos ensayos, que no podrán efectuarse ántes de cuatro semanas después de estar terminada la parte á ensayarse, serán independientes de los que se especifican más adelante para reconocer las cualidades del cemento y del hormigón.

Art. 44 — Los encofrados serán de bastante resistencia para asegurar la exactitud de la ejecución; no se quitarán los moldes antes de dos semanas desde el dia en que se haya terminado el apisonamiento del hormigón.

Art. 45 — III *Terraplenamiento detrás de los muelles y construcción de la calzada* — Cuando hayan transcurrido por lo ménos 28 dias desde la terminación de la losa, el vacío que quede detrás de la tablestacada y sobre el piso, será rellenado como sigue:

a) Hasta la cota + 3,25 m. con tierra seca, arena ó tosca.

b) Por encima de la cota + 3,25 m. se colocará una capa de 25 cm. de arena del rio y luego el adoquinado de granito, labrado á seis caras. Las juntas del adoquinado no tendrán mas de 20 mm. de ancho, se rellenarán con una mezcla en caliente de alquitrán y brea, hasta llenarlas, y enseguida, se cubrirán con una capa ligera de arena fina Oriental.

Los adoquines no tendrán ménos de 7.5 cm. ni más de 12 cm. de alto, ni ménos de 12 ó más de 15 cm. de grosor, ni menos de 18 ó más de 20 cm. de largo. Se les colocará en la cama de arena por hileras que presentarán juntas continuas y juntas desencontradas por lo ménos en cinco centímetros, en el sentido perpendicular al de dichas hileras. La superficie del adoquinado, una vez concluido, presentará un declive uniforme hácia la parte que indicará la Dirección é Inspección.

Art. 46 — La tierra del terraplenamiento se colocará por capas de nivel, de 30 cm. de espesor, que se apisonarán esmeradamente, regándolas ligeramente á la vez. Se apisonara y nivelará asimismo la capa de arena que forma el sostén del adoquinado. El pisón pesará cuando ménos 25 kg.

Art. 47 — El ancho de la zona que el adjudicatario hará terraplenar será de 10 m. contados á partir de la longrina superior del frente del muelle.

IX — Calidad de los materiales

Art. 48 — *Cemento* — El cemento á emplearse sera cemento de fragüe lento de la mejor calidad. Satisfará á las exigencias del " Pliego de condiciones para la provisión y recibo de cemento Portland destinado a obras nacionales. "

Art. 49 — *Arena, gravilla, o piedra partida* — La arena á emplearse en las obras será exclusivamente arena Oriental, limpia y libre de impurezas. Su grano, en general, será grueso. La de grano fino se utilizará tan solo para revoques. La arena gruesa no dejará residuo apreciable en el tamiz de 3 mm.

Art. 50 — La gravilla deberá estar exenta de materias extrañas. Sus granos seran de tamaño vario y apropiado para que puedan penetrar entre las armaduras y especialmente entre dichas armaduras y las tablas de los moldes. No se aceptará gravilla que deje un residuo apreciable en el tamiz de 3 cm.

Art. 51 — Si se emplease piedra partida en vez de gravilla, se obtendrá ese material quebrantando piedras compactas, libres de marga y no heladizas. Como pureza y grosor, deberán reunir las mismas condiciones que la gravilla.

Art. 52 — *Escoria de carbon* — La escoria de carbon de piedra á emplearse en el hormigón de la losa del piso será limpia y exenta de impurezas y restos de aceites esenciales ó alquitrán. Se la quebrantará hasta darle las dimensiones especificadas para la piedra partida (*).

Art. 53 — *Hormigón* — El hormigón á emplearse en las distintas partes de la construccion se preparará con las dosificaciones estrictas siguientes:

a) *Hormigón para pilotes:*

500 kg. de cemento Portland;
0,500 m^3 de arena Oriental gruesa;
0,700 m^3 de gravilla.

(1 : 3,4)

(1 : 1,3 : 1.8)

b) *Hormigón para soleras inclinadas:*

400 kg. de cemento Portland;
0,500 m^3 de arena Oriental fina;
0,700 m^3 de gravilla.

(1 : 3,9)

(1 : 1,6 : 2,3)

(*) La escoria de carbon (mâchefer) es un material cuyo empleo en ciertos hormigones especiales hállase ya bastante difundido.

Es este material, según se sabe, el residuo fijo de la combustión del carbón de piedra y del coke. Para utilizarle, conviene cernirlo, de manera de eliminar los fragmentos de carbon y las partes friables que estuviesen mezcladas con él. Los trozos cuyas dimensiones sobrepasan los 5 cm. deben ser quebrantados.

Con este material no se obtienen hormigones muy resistentes; pero en cambio, resultan éstos muy livianos (1.100 á 1.300 kg. por m^3).

El hormigón fabricado con esta escoria; no habrá de ser demasiado denso. El amasijo deberá efectuarse con mucha prolijidad para que los fragmentos de escoria se hallen realmente bien envueltos, todos, en la mezcla de cemento.

c) *Hormigón para tablestacas, largueros y traveseros:*

300 kg. de cemento Portland;
0,500 m³ de arena Oriental gruesa;
0,700 m³ de gravilla.

(1 : 5,2)

(1 : 2,2 : 3,0)

d) *Hormigón para el piso:*

260 kg. de cemento Portland;
0,500 m³ de arena Oriental gruesa;
0,800 m³ de escoria de carbón de piedra.

(1 : 7)

(1 : 2,5 ; 3.5)

e) *Hormigón para coladas en la tablestacada:*

450 kg. de cemento Portland;
0,980 m³ de arena Oriental gruesa.

(1 : 2,8)

Art. 54 — La fabricación del hormigón será contraloreada continuamente, en todas sus fases, por la Dirección é Inspección. Los medios de contralor exigidos por este servicio serán suministrados por el contratista á sus costas.

Art. 55 — Se fabricarán las pastas con el mayor esmero, realizando la mezcla íntima de las materias, por pequeñas cantidades a la vez.

El amasijo se ejecutará de preferencia por medios mecanicos. El agua con que se batirán las materias será dulce y limpida y su cantidad la necesaria para dar al hormigón una plasticidad tal que pueda envolver completamente las armaduras: la mezcla de las materias se ejecutará sobre pisos entablados limpios.

Art. 56 — La Dirección é Inspección de las obras podrá exigir del contratista, cuantas veces lo estimare conveniente, la confección de cinco probetas cúbicas, de 10 cm. de lado, tomadas en los hormigones que estén en vias de ejecución.

A los 26 dias de su fabricación, estas probetas no deberán romperse por compresión á menor carga que 220 kg. por cm² para los hormigones de la clase *a*); 200 kg. por cm² para los de la clase *b*); 180 kg. por cm² para los de la clasé *c*); y 150 kg. por cm² para los de la clase *d*).

Si la carga de rotura media resultante del ensayo de 4 probetas fuese inferior en 10 °/. al valor que corresponde según la escala precedente, la obra realizada con el hormigón de que fueren tomadas esas probetas, se considerará sospechosa y la Dirección é Inspección tendrá derecho á exigir refuerzos, ó en casos que creyere graves, la demolición de esa obra, á expensas del contratista (*).

Art. 57 — *Madera dura* — La madera designada en estas especificaciones con el nombre de madera dura será exclusivamente de las esencias siguientes: Quebracho colorado, Urunday, Curupay colorado y negro, Lapacho (verde y negro), Mora. Estas maderas procederán del Paraguay.

Art. 58 — La madera no contendrá más del 12 °/. de agua. El porcentaje se determinará por ensayos, secando muestras de madera en una estufa ordinaria á la temperatura de 160° proximamente durante dos horas y haciendo el cuociente de la diferencia entre los pesos de a madera húmeda y después de secada y éste último peso.

Art. 59 — La densidad de la madera dura no será inferior á 0,980 para el lapacho y á 1,04 para las demás esencias.

Art. 60 — Toda la madera á emplearse será serrada á cuatro caras, perfectamente de escuadra.

Toda pieza de madera, ántes de ser colocada, se someterá á la revisación de la Dirección é Inspección, la cual no podrá aprobarla si no satisfaciere á los siguientes requisitos:

a) Tener las dimensio es señaladas en los planos y especificaciones, y ser recta con las siguientes tolerancias:

Para las dimensiones	Largo	ninguna
	Tabla / Cantó	= 3 °/₀
Para la rectitud	$\frac{1}{500}$	de su longitud.

b) Ser de buena calidad. Los indicios de la buena calidad serán: la escaséz y pequeñéz de nudos sanos y la ausencia de nudos huecos ó podridos; la regularidad de las capas anuales de la madera; la rectitud de las fibras; el color natural; el olor fresco y característico; un sonido claro cuando se golpée la pieza, puesta sobre dos soportes, con un mazo; la elasticidad de la madera; la tenacidad de sus fibras; la ausencia de los defectos que se mencionan enseguida.

c) Serán rechazadas de plano las maderas que presenten torceduras y deformaciones en sus fibras; y también las que estén recalentadas, putrefactas, cariadas, bornes ó carcomidas. La albura (sámago) se tolerará miéntras no sobrepase $^1/_{20}$ de las dimensiones trasversales y $^1/_{10}$ de las de longitud de las piezas. Los demás desperfectos que puedan presentar las maderas, como ser:

Grietas, colañas, entracascos y nudos sanos, serán consentidos cuando á juicio de la Dirección é Inspeccion esos defectos, por sus dimensiones y forma, no afecten á la consistencia y duración de la pieza en que existan.

Art. 61 — *Acero* — Las armaduras serán de acero dulce de la mejor calidad (mild-steel ó flusseisen).

Este material tendrá grano fino, color gris claro, fractura granulosa y homogénea, de grano compacto y distinto del hierro. No tendrá asi mismo defectos de fabricación, desigualdad de textura, impurezas ni hendiduras.

Estas propiedades seran investigadas á menudo por la Dirección é Inspección, la cual someterá á ensayo minucioso trozos de acero tomados á su elección entre los hierros que se utilicen en las obras.

El acero no deberá romperse por tracción bajo menor esfuerzo que 40 kg. por milimetro cuadrado. Su alargamiento máximo no será menor que 20 °/..

El acero será susceptible de doblarse, en frio y en caliente, según las formas requeridas para la construcción. Será fácil de trabajar al martillo, á la maquina de cortar y agujerear, etc. sin sufrir alteraciones.

Las piezas tendrán una sección uniforme en toda su longitud.

Art. 62 — *Hierro y fundición* — Para los azuches de pilotes y tablestacas, se emplearán respectivamente el hierro para las bárras laterales y la fundición para las puntas. Uno y otro materiales serán de primera calidad.

Las barras de hierro no tendrán sopladuras, grietas ni defectos de laminado. Su sección será uniforme y su maleabilidad y ductilidad, perfectas en frío cuanto en caliente. La resistencia de este material á la rotura por tracción será de 35 kg. por mm².

La fundición tendrá grano gris, compacto y homogéneo, y se hallará exenta de grietas, burbujas ú otros defectos.

Art. 63 — Los pernos, tuercas y arandelas y las bridas de sujeción de las defensas serán de hierro. Este material satisfará á las especificaciones del precedente artículo.

Estos herrajes, por quedar aparentes en la construcción, se pintarán á dos manos de minio y una de pintura gris ú otro color que oportunamente designe la Dirección é Inspección.

Las manos de pintura se aplicarán sucesivamente, esperando para colocar la siguiente, a que la anterior haya secado.

Art. 64 — *Adoquines* — Los adoquines tendrán forma paralelipipédica rectangular, seran de granito de grano fino y apretado, sin ganga ni materias terrosas ó blandas. La densidad del granito no podrá ser menor que 2,5. Los adoquines, además, deberán dar un sonido seco y vibrante cuando se les golpée con un martillo. Sus dimensiones serán lo bastante homogéneas, dentro de las prescriptas en el Art. 45 inciso *c*), para asegurar la buena ejecución del trabajo y la conservación ulterior del adoquinado en buenas condiciones.

Art. 65 — *Minio* — El minio á emplearse será minio de plomo de primera calidad, limpio y libre de eosina ú otras materias colorantes.

Art. 66 — *Aceite de linaza* — El aceite de linaza con que será molido y desleido el minio será extrangero, de la mejor marca. Será fresco, depurado, muy limpido, inodoro, de color blanco verdoso, de gusto muy amargo. Su peso especifico mínimo será 0,930.

Mauricio Durrieu

(*) Hemos incurrido en error al fijar en nuestro pliego de condiciones las cifras de resistencia á la rotura por compresión al cabo de 28 días que contiene este artículo para los hormigones fabricados en el mismo obrador.

Como lo ha observado con mucha razón el ingeniero especialista Don Julio Traverse, el margen de 10 °/. concedido para esos valores no alcanzaría á salvar la inferioridad de las resistencias que razonablemente pueden esperarse de los hormigones dosificados según las especificaciones del art. 53, con respecto á las exigidas.

La escala de resistencias debe modificarse designando para las distintas clases de hormigón las siguientes:

Clase *a*) : 200 kg : cm²
" *b*) : 180 "
" *c*) : 150 "
" *d*) : 100 " (cuando mucho)

El banquete al Ministro de Obras Públicas

INGENIERO MIGUEL TEDIN



L 7 de Abril efectuóse el banquete que en honor del ingeniero Tedín organizaron sus colegas con motivo de su designación para desempeñar la cartera de ministro de obras públicas.

El acto resultó una demostración elocuente de las simpatías que rodean al Sr. Tedín, aún cuando la franqueza nos obliga á declarar que ella pudo ser de más vastas proporciones, si hubiese habido mayor tino en su organización.

En efecto: no se supo á punto fijo, hasta el último momento, si la hacían exclusivamente los colegas del Sr. Tedin, ó si en ella tomaban también parte sus amigos nó colegas; por su conceptuoso discurso, que más adelante reproducimos, se vé que él mismo creía se tratase de una manifestación debida exclusivamente á sus amigos profesionales, á la cual se adhirieran algunos representantes de empresas ferroviarias y otras, también amigos, que tienen contacto diario con su departamento y se consideraban invitados. Lo cierto es que de los numerosos amigos del Sr. Tedin, no ingenieros, solo hicieron acto de presencia tres ó cuatro.

Digamos, de paso, que también hubo descuido en hacer figurar en la lista de invitantes algún nombre generalmente repudiado.

De todos modos, la demostración resultó un acto elocuente, como antes decíamos, que permite valorar el general aprecio que rodea á la personalidad del nuevo ministro.

Ella fué ofrecida, en términos elevados y justicieros, por el ingeniero Huergo, que supo poner de manifiesto los altos merecimientos del obsequiado y decir todo lo bueno que se espera de su acción administrativa.

El decano de la Facultad de derecho, doctor D. Juan M. Garro, tuvo igualmente conceptos expresivos para el señor Tedín y terminó haciendo votos porque el doctor Figueroa Alcorta tenga siempre igual asierto, en la elección de sus colaboradores, al que tuvo designando al actual ministro de obras públicas.

El discurso del ingeniero Tedín, serio y meditado, fué recibido con unánimes muestras de aprobación.

Helo aqui:

SEÑORES COLEGAS, SEÑORES:

Sería un motivo de grandísima satisfacción para mi si supiera que esta hermosa desmostración en donde se halla presente todo lo más distinguido que cuenta la repùblica en el gremio de ingenieros, fuera en honor de mi persona; pero bien sé que no tengo títulos para ello y bien sé también que no he realizado obra que lo merezca. Pero comprendo que importa un acto de solidaridad entre todos los que profesan esa honrosa carrera y es la celebración de un hecho que significa la realización de un ideal á que legítimamente habíamos aspirado; y es por eso que la he aceptado, uniéndome á ella, para rendir ante todo un tributo de amor y reconocimiento á la que nos diera un nombre en el mundo de la ciencia, á nuestra querida Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales.

Más de tres décadas han transcurrido, desde que el ilustre rector de la universidad de Buenos Aires, Dr. D. Juan María Gutierrez, con aquella clara visión que le diera su talento y su educación científica á la vez que literaria, comprendiendo la gran misión que le correspondía desempeñar al ingeniero en el desenvolvimiento económico y social de nuestra naciente república, fundara la Facultad de ciencias exactas, haciendo venir de las escuelas italianas, que tan alto han levantado su nivel científico, tres distinguidos profesores cuyos nombres conservan un lugar preferente en los afectos de nuestra alma.

En aquellos viejos y modestos claustros que el pico del progreso demuele ahora, para levantar en su lugar el templo de la ciencia, recibieron su bautismo de iniciación los primeros doce neófitos, que han sido más tarde honra y prez de la profesión y de allí han salido las generaciones sucesivas que inspiradas en el ejemplo de sus dignísimos antecesores han honrado con su conducta al gremio y á sí mismos.

Los que ayer eran apenas una decena son hoy una pléyade y el timbre de rectitud y honradez que señaló á los primeros no ha sido manchado por ninguno de los demás. Es que la buena semilla y los buenos ejemplos fructifican y se difunden cuando encuentran suelo propicio; á manera como la sávia generosa se levanta desde el tronco y se extiende por todas las ramas para producir hermosas flores y delicados frutos.

La modesta escuela se ha transformado en un gran instituto; los programas se han ensanchado abarcando casi todas las ramas de la ingeniería moderna, los gabinetes y laboratorios han adquirido un gran desarrollo y el cuerpo de profesores formados en la misma escuela, haría honor á cualquier otro establecimiento de idéntica índole en las naciones del viejo mundo.

La juventud que acude á las aulas, tan numerosa como escogida, pues que sólo los cerebros fuertes se atreven á afrontar la ruda tarea de esos estudios, forma su espíritu y su carácter en la investigación de los principios matemáticos, que son la verdad absoluta, y en sus aplicaciones prácticas, que son la verdad relativa. De esta manera se forma un núcleo que por su pensamiento y su acción está destinado á ser una poderosa fuerza propulsora hacia el bien en el desenvolvimiento social.

Correspondía entonces que este núcleo y esta fuerza ocuparan un sitio que les permitiera ejercer una acción eficiente, y ese hecho se ha realizado con la designación de uno de sus elementos para dirigir el departamento de obras públicas en el gobier-

no de la nación. Ese acontecimiento es el que celebramos como un triunfo de nuestra causa y yo me uno á él con entusiasmo, no por vano amor propio, sinó porque es el triunfo de una aspiración honesta que tendrá su repercución en bien de la patria.

La acción de los ingenieros debe hacerse sentir no sólo en la ejecución de obras que importen un progreso material, sinó también como elemento pensante y dirigente en la solución de los problemas sociológicos que tan íntimamente vinculados están á aquéllos. Por su espíritu ponderado, que es la consecuencia directa de la acción con que sus estudios han modelado su cerebro, por su tendencia á la investigación de la verdad como único medio de llegar á la aplicación exacta de sus elementos de trabajo y por los hábitos de labor que el ejercicio profesional reclama, está llamado á ser un poder moderado de las aspiraciones y creaciones de espíritus en que la imaginación predomina.

Como ingeniero tiene un campo vastísimo para aplicar su ciencia y su iniciativa. La configuración geográfica de nuestro territorio y sus condiciones hidrográficas, su vasta extensión y sus dilatadas costas oceánicas, presentan á cada paso problemas en que se pone á prueba su pericia y las riquezas del suelo inexplotadas á veces por falta de un elemento que complete su ciclo, sólo esperan su acción para hacerse visibles y constituir la felicidad de muchos.

Bastante se ha hecho desde que los primeros ingenieros argentinos aparecieron en el campo de la labor; pero todo ello forma una parte mínima de lo que aún queda por hacer. El teodolito debe señalar la ruta por donde el pioneer ha de penetrar en las selvas vírgenes para descubrir sus misterios y sus riquezas, la perforadora ha de romper las capas terciarias para hacer surgir las corrientes líquidas que se deslizan en medio de ellas, ó descubrir los mantos carboníferos de sus entrañas y que deben servir para la agricultura ó la industria, las corrientes impetuosas que descienden de las montañas deben ser sujetadas y convertidas en instrumentos dóciles para la producción de luz y fuerza, que es vida y riqueza; los ríos, despejados de los obstáculos que impiden su uso por el comercio, las costas señaladas con luces que indican al navegante su ruta segura y le alejan de los escollos, y con refugios que les den abrigo contra los furores del Océano, y finalmente las industrias esperan su iniciativa y su acción para nacer vigorosas y formar el centro de las colmenas humanas.

El programa es tan vasto y tan vastos los horizontes que se abren al ingeniero en su doble papel de pensador y de obrero que apenas si se alcanza á investigar las causas que han retardado su aparición en la escuela política como elemento dirigente. Un prejuicio de raza incrustado en la célula orgánica y que está unido á la esencia de nuestro organismo ha aceptado que las fuerzas intelectuales que deben dirigir los destinos de la nación habían de buscarse entre las profesiones liberales, que ciertamente son las qne preparan para dar más brillo al pensamiento; pero dadas las tendencias de la vida moderna que necesita el espíriu práctico más que las abstracciones y generalizaciones de la filosofía especulativa, las profesiones científicas están llamadas á desempeñar un papel más prominente.

La ciencia, que todo lo investiga, lo analiza y transforma en beneficio de la humanidad, debe llevar también su acción hácia la solución de los problemas que afectan á la organización y desenvolvimiento de las colectividades y de ahí que el ingeniero no deba limitarse al campo puramente profesional sino también mezclarse en las agitaciones de la vida colectiva, sentir las palpitaciones y estremecimientos del alma nacional y ser una fuerza dentro de ellas para encaminar las corrientes populares hácia el bien, la verdad y la justicia.

Y no es sólo á los ingenieros á quienes incumbe tan honrosa tarea, son todos los que directa ó indirectamente actúan como elementos pensantes y dirigentes de las instituciones y empresas que constituyen la base del mecanismo económico de la nación. Son los directores de ferrocarriles, puertos y canales, quienes por sus vinculaciones con aquellos forman parte, puede decirse, del gremio mismo. Ellos tienen en sus manos uno de los principales factores de la prosperidad de las industrias y del comercio, de las cuales á su vez dependen para su prosperidad, y á su pericia y á su espíritu de justicia y equidad está librada la armonía entre tan vastos intereses. A ellos también corresponde velar por el mejoramiento moral y material de los que son factores y agentes de esos grandes mecanismos, porque de su bienestar depende el juego regular de los dos elementos que forman la vida económica de las sociedades: el capital y el trabajo.

Señores: Es tan ilimitado el horizonte que se abre ante la mirada de los que investigan los problemas del gobierno y son tan grandes las responsabilidades que su solución acarrea, que el espíritu se sobrecoge ante ellos. Yo por mí parte no me habría atrevido á afrontar las que sobre mí pesan si no hubiera contado con el concurso de todos mis colegas y amigos cuya voluntad revela esta hermosa fiesta; ese concurso servirá para dar lustre á nuestra carrera y será en bien de la patria.

Ahora, señores, para terminar os pido que nos pongamos de pié en honor de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales y levantemos nuestra copa haciendo votos para que de ella salgan hombres de gobierno ilustrados y probos.

Señores, á todos mi más sincero agradecimiento por el honor que se me ha dispensado.

NECROLOGÍA

EDUARDO BECHER

† EL 10 DE MAYO

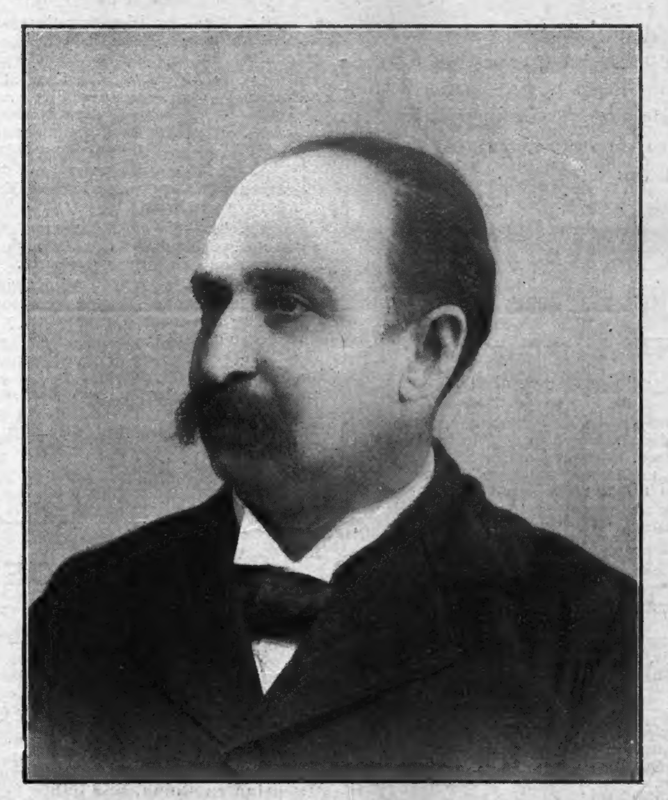
El ingeniero Eduardo Becher, fallecido el 10 de Mayo, era uno de los pofesionales más generalmente estimados entre sus colegas.

Esa estimación provenía de su bondad ingénita, de la nobleza de sus sentimientos, de su modestia, cua-

lidades sobresalientes en él y realzadas por otras condiciones no menos apreciables, entre las cuales merecen mencionarse especialmente su acrisolada honradez y su inagotable voluntad para el trabajo, que han sido la norma de toda su vida.

Como funcionario público, el ingeniero Becher subordinó en todo momento sus procederes al extricto cumplimiento del deber; como profesor, mereció siempre el respeto de sus discípulos.

Si no hubiese actuado en tiempos en que las cualidades morales positivas importan con demasiada frecuencia una desventaja para los que no pueden transijir con la propia conciencia, habría indudablemente llegado á mayores destinos, en los cuales habríase, sin duda, acusado más netamente su personalidad, para bien del país y de los suyos. Pero era de esa pasta de hombres á quienes solo circunstancias muy fortuítas los llevan por el sendero de la franca prosperidad; por esto, no obstante su vida de constante é ímproba labor, no obstante los valiosos intereses de que fué árbitro, ha vivido humildemente y ha dejado, al morir, una numerosa familia en la pobreza. . . .



Ingeniero Eduardo Becher, † EL 10 DE MAYO

A lo último tratarán de remediar, siquiera en parte, los amigos del malogrado colega, los que están subscribiéndose para obsequiar á sus deudos con una modesta casa, obsequio que tendrá siempre, sin embargo, mayor importancia por su significación moral que como ayuda material.

* * *

Al inhumarse los restos del ingeniero Eduardo Becher, el ingeniero nacional Sr. Salustiano J. Zavalía interpretó, en los siguientes términos, los sentimientos de los que tuvieron ocasión de apreciar las virtudes del malogrado amigo:

Señores:

Impulsado por sentimientos de afecto y admiración, por aquél que en vida fué nuestro querido amigo, el Ingeniero Eduardo Becher, me atrevo á interrumpir un momento el respetuoso silencio que nos impone la muerte, porque considero un deber ineludible para mí, hacer en éste instante una breve reseña de los méritos inestimables del extinto, al depositar sus restos mortales bajo la fría loza del sepulcro, balbuceando entre los sollozos comprimidos, el triste adiós con que le despedimos para la eternidad.

El Ingeniero Eduardo Becher, ha sido uno de aquellos luchadores de energía incomparable: empezó sus estudios preparatorios y de ingeniería, á la edad en que otros los terminan, y ésto solo sería suficiente para dar á conocer sus condiciones morales y de hombre trabajador, si no hubieran otros hechos que le caracterizan de una manera más evidente.

Recibido de Ingeniero Civil, ocupó un puesto de Ingeniero Ayudante en el Departamento de Ingenieros Civiles de la Nación, y aún cuando tenía la responsabilidad de una familia ya numerosa que atender, no vaciló, siguiendo las inclinaciones de sus estudios preferidos, en salir para la Rioja, donde tuvo oportunidad de prestar buenos servicios en las obras públicas que se llevaban á cabo en dicha Provincia. De regreso á Buenos Aires, fué más tarde ascendido á Ingeniero de 2ª clase é Ingeniero de 1ª y, por último, designado para ocupar el puesto de Inspector General de Geodesia, cuyas funciones pusieron á prueba la inflexibilidad de su carácter, siempre íntegro, en defensa de los intereses de su país.

Fué también Profesor del Colejio Nacional y de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires.

No estoy autorizado para juzgar de su actuación en las aulas del Colejio y de la Facultad; pero es notorio que su nombre será invocado siempre allí como un ejemplo para el Profesor por sus virtudes, abnegación, intelijencia, preparación, y sobre todo por el cariño paternal con que explicaba la ciencia á sus alumnos.

Pero lo he acompañado muchos años como subalterno en puestos públicos de la Nación, y puedo decir con verdad, que nunca ví flaquear su carácter, que siempre fué incansable para servirla dedicándole los mejores años de su vida, agotando hasta el último átomo de su intelijencia y preparación. Sin embargo, no tuvo la recompensa que merecía, ¡ pobre

amigo Becher !. ¡ Cuánto valor moral necesita el empleado público, para resistir á la ola de la influencia política que todo lo domina y avasalla ; cuanto ! para sufrir la injusticia con que se recompensa muchas veces el deber cumplido !.

El Ingeniero Eduardo Becher no tenía temperamento político ; era un hombre de ciencia y de trabajo, sincero y honrado hasta la exageración. No podía pués escapar á la regla ; su figuración tuvo que limitarse á la de un distinguido profesor de escuela superior é inapreciable funcionario público, y tenía, señores, á mi juicio, condiciones relevantes que le hubieran permitido brillar en posiciones elevadas, con provecho para el país ; tampoco debió alcanzar la fortuna, reñida por lo general con estas características ; fué siempre pobre, dignísimo, y luchó sin quejarse como un titan para proveer á las necesidades de su familia numerosa.

Descanzad en paz noble amigo; vuestras virtudes constituyen una herencia preciosa que legais á vuestros hijos ; que se inspiren en ella y tendrán la fortuna de los buenos, aquella de que habeis dispuesto á manos llenas : el aprecio, la consideración y el respeto de los hombres de bién.

REORGANIZACIÓN DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Buenos Aires, abril 7 de 1906.

Siendo conveniente para el mejor servicio público, modificar la organización interna actual del Ministerio de Obras Públicas, establecida a raiz de la creación del mismo, de acuerdo con las necesidades señaladas por la experiencia y de modo que aseguren a la vez que la mejor repartición del trabajo entre las diversas secciones, el contralor en la administración de los ferrocarriles del estado y la fiscalización en el manejo de los fondos destinados para obras públicas.

El Presidente de la República

DECRETA :

Artículo 1° — El mecanismo interno del Ministerio, sera desempeñado por seis direcciones generales, ademas de la denominada «Obras de Salubridad» que continuara con su actual organización, y se denominaran :

1° Dirección General de Ferrocarriles.
2° „ „ de Obras Hidraulicas.
3° „ „ de Puentes, Caminos y Telégrafos.
4° „ „ de Irrigación.
5° „ „ de Obras Arquitectónicas.
6° „ „ de Contabilidad y Contralor.

Art. 2° — Corresponde a la primera :

a) Los deberes y atribuciones que la ley N° 2873 le confiere, mas los que la misma ley determina que corresponden al departamento de obras públicas, cuyas funciones en lo referente a ferrocarriles ejercera la referida dirección.

b) La superintendencia técnica y comercial de los ferrocarriles de propiedad de la nación, salvo las atribuciones que corresponden a la Dirección General de Contabilidad.

c) La superintendencia de la construcción de las lineas férreas que se construyan por el estado y según el plan que se adopte en cada caso.

d) Entender en todo lo relativo al estudio, construcción, explotación técnica y comercial de los ferrocarriles de jurisdicción nacional. Entender igualmente en todo contrato, convenio ó resolución en que se haya dado intervención a la Dirección General de Vías de Comunicación, a la que substituira en todo y por todo.

e) Aprobar planos de detalle relativos a obras que sean consecuencia de otras que hubiesen sido aprobadas por el Poder Ejecutivo ó de aquellas que sean necesarias para la explotación de ferrocarriles de jurisdicción nacional. Entender asimismo, directamente en todo lo referente a horarios y tarifas, debiendo, cuando se trate de tarifas basicas, clasificadores y reglamentos generales, solicitar la aprobación del Poder Ejecutivo.

f) Hacer cumplir y ejecutar por los talleres de fotografía y heliografía é imprenta, que pasan a su dependencia, los trabajos de esa naturaleza que ordene el Ministerio.

Art. 3° — A los efectos determinados en el artículo anterior, la Dirección General de Ferrocarriles se dividira en cinco inspecciones generales que se denominaran :

1° Inspección general de Estudios, proyectos y construcciones.
2° „ „ técnica y administrativa de la explotación.
3° „ „ de Mecanica y transportes.
4° „ „ de Asuntos comerciales.
5° „ „ de Estadística.

Art. 4° — La Dirección General de Obras Hidraulicas tendra a su cargo la dirección é inspección en general de dichas obras, y dependeran de ella todas las comisiones de estudios é inspección de obras, accidentales ó permanentes, que hubiese necesidad de nombrar para trabajos del ramo. Correspondera a esta Dirección General, entender en los siguientes asuntos : estudios de los ríos, canales navegables y puertos, y proyectar, dirigir y conservar todas las obras que hubiese de ejecutarse en ellos por cuenta del Estado, é inspeccionar las que correspondan a concesiones particulares acordadas por la nación.

Art. 5° — La Dirección General de Puentes, Caminos y Telégrafos tendra a su cargo el estudio, construcción y conservación de los puentes, caminos y obras de caracter nacional, interprovincial ó local que ordenen las leyes nacionales ó que disponga el Poder Ejecutivo. Tendra asimismo a su cargo el estudio y construcción de las lineas telegraficas nacionales que le fuerer especialmente encomendadas.

Art. 6° — La Dirección General de Obras Arquitectónicas tendra a su cargo el estudio, construcción, embellecimiento y conservación de los edificios nacionales y la inspección de obras particulares concedidas ó autorizadas por la nación, que requieran esa inspección.

Art. 7° — La Dirección General de Irrigación tendra a su cargo la dirección é inspeccion de todas las obras del ramo, autorizadas ó concedidas por los poderes públicos de la nación.

Art. 8° — La Dirección General de Contabilidad tendra a su cargo el manejo y administración de los fondos que reciba, la fiscalización y estudio de las cuentas presentadas por los que manejen directamente fondos, é intervendra en la administración de los ferrocarriles del estado en todo lo referente a contabilidad.

Art. 9° — Oportunamente las direcciones generales someteran por separado a la consideración del Ministerio, un proyecto de organización interna en cada una de ellas.

Art. 10. — En cada dirección general ejercera las funciones de Vice-director, el Inspector General mas antiguo, y allí donde no lo hubiese, el empleado de mayor categoría.

Art. 11. — Cuando el Ministerio lo disponga, los directores generales de las reparticiones cuyos servicios se determinan en el presente decreto, se constituiran en consejo y dictaminaran sobre el asunto motivo de su constitución.

Art. 12. — Mientras nó se voten los fondos necesarios para atender a la organización establecida por el presente decreto, se hara efectiva con el personal existente y dentro de los recursos que asigna el presupuesto vigente para los distintos servicios atribuidos a cada repartición.

Art. 13. — Comuniquese, publiquese é insértese en el Registro Nacional.

FIGUEROA ALCORTA
Miguel Tedín

MISCELÁNEA

El Injeniero Attilio Parazzoli — Hallamos en los diarios italianos la siguiente noticia, que aclara los telegramas publicados oportunamente por nuestros grandes diarios políticos, y que creemos no deber pasar por alto por tratarse de uno de los más distinguidos colaboradores de la «REVISTA TÉCNICA».

«HONORIFICENCIA — A propuesta de S. E. el ministro de Relaciones Exteriores, el rei ha nombrado Caballero de la Corona de Italia al ingeniero Attilio Parazzoli, cónsul de la República Argentina en Roma, por haber favorecido de una manera especial las relaciones económicas entre Italia i la República Arjentina».

Creemos tan merecido el honor que acaba de discernir el gobierno italiano al ilustrado colaborador de la «REVISTA TÉCNICA», como reputamos reprochable el proceder de nuestra Cancillería exonerando al profesor Parazzoli del Consulado que venía rejenteando tan dignamente desde hace más de diez años, sin haber dado el menor motivo para que se le hiciera víctima de un acto de prepotencia tan injustifiada como chocante.

La persona que se ha designado para suceder en el Consulado, en Roma, al injeniero Parazzoli no es superior en ningún sentido al Consul exonerado.

No se trata, pues, tan solo de una injusticia, sino que también de una incongruencia que agrava aun más la ligereza del procedimiento de la cancillería arjentina.

No deja de ser curioso : el gobierno argentino exonera á un consul precisamente cuando el gobierno del país en que actúa le premia por sus importantes servicios consulares !

S. E. Barabino.

ADVERTENCIA

Prevenimos á nuestros suscritores que con este número de la «Revista Técnica» se les remite el INDICE del tomo undécimo, el cual se servirán reclamarlo á esta Administración en caso de no recibirlo.

La Administración